UNIVERSITÉ SCIENTIFIQUE ET MÉDICALE DE GRENOBLE

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE DE GRENOBLE

ANNÉE 1973

N° d'ordre : 1

L'ÉTAT ACTUEL DE LA BRONCHOGRAPHIE

THÈSE ~ UNIVERSITÉ ~

Présentée à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Grenoble

pour obtenir
le grade de DOCTEUR en MÉDECINE

par

HORMA BEN BABANA Cheickh
Né à Tidjikja (Mauritanie)
le 8 Janvier 1945

Soutenue publiquement le 4 janvier 1973
devant la commission d'examen :

Pr. M. GEINDRE, président
Pr. J. BARRIÉ
Pr. B. PARAMELLE
Pr. M. COULOMB

UNIVERSITÉ SCIENTIFIQUE ET MÉDICALE DE GRENOBLE

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE DE GRENOBLE

ANNÉE 1973

N° d'ordre :

L'ÉTAT ACTUEL DE LA BRONCHOGRAPHIE

THÈSE

Présentée à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Grenoble

pour obtenir
le grade de DOCTEUR en MÉDECINE

par
HORMA BEN BABANA Cheickh
Né à Tidjikja (Mauritanie)
le 8 Janvier 1945

Soutenue publiquement le 4 janvier 1973
devant la commission d'examen :

Pr. M. GEINDRE, président
Pr. J. BARRIÉ
Pr. B. PARAMELLE
Pr. M. COULOMB

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41544319_0037

A mon père

Il sait ce qu'un tel travail lui doit
Je lui dédie avec tout mon amour et toute ma reconnaissance.

A ma mère

En témoignage de ma profonde affection

A mes frères et soeurs

A toute ma famille

A Asmahane, Fatima et Touria

A tous ceux qui me sont chers.

Affectueusement

A Monsieur le Professeur M. GEINDRE
Professeur d'Electro-Radiologie
Radiologiste des Hôpitaux

L'élégance de son style, l'étendue de ses connaissances et son efficacité nous ont toujours séduits.

Nous apprécions tout l'honneur qu'il nous fait en présidant le jury de notre thèse.

Qu'il en soit remercié avec le témoignage de notre respectueuse gratitude et de notre dévouement.

A Monsieur le Docteur M. COULOMB

Maître de Conférence agrégé d'Electro-Radiologie

Radiologiste des Hôpitaux

Nous devons notre vocation radiologiste à ses séduisantes qualités. Son dynamisme, sa rigueur scientifique, l'intensité de son enseignement sont l'objet constant de notre admiration.

Il nous a inspiré le sujet de cette thèse et guidé de ses conseils.

Qu'il soit ici remercié pour ses bienveillantes directives et pour l'aide qu'il nous a apportées avec un amical intérêt.

A Monsieur le Docteur PARAMELLE
Maître de Conférence agrégé de pneumologie
Médecin des hôpitaux

Grand nombre de nos observations ont trait à des malades de son service. Sa compétence en Pneumologie et l'intérêt constant qu'il porte à la bronchographie en font un juge hautement qualifié.

Qu'il veuille bien accepter le respectueux hommage de notre sincère admiration.

A Monsieur le Professeur J. BARRIE
Professeur de chirurgie thoracique
Chirurgien des Hôpitaux

Sa haute compétence en matière de pathologie thoracique, l'indique particulièrement pour juger ce travail

Nous sommes sensibles à l'honneur qu'il nous fait en acceptant de siéger dans notre jury de thèse.

Qu'il trouve ici l'expression de notre sincère gratitude.

A Monsieur le Docteur R. BASTIDE
Radiologiste des Hôpitaux d'Albertville

En témoignage de notre respectueuse et fidèle amitié.

A mes amis Alain et Pierre

Aux laboratoires A. GUERBET pour leur aimable concours.

L'ETAT ACTUEL DE LA BRONCHOGRAPHIE

DEFINITION ET INTRODUCTION

La bronchographie est une méthode d'exploration radiologique visant à individualiser le système bronchique intrapulmonaire par introduction d'un produit de contraste opaque aux rayons X.

La bronchographie est un examen dont l'intérêt ne se discute plus. Sa place est bien définie parmi les investigations des affections pulmonaires car il est le seul à apporter des renseignements sur l'ensemble des ramifications les plus distales de l'arbre bronchique. En effet, si les gros troncs bronchiques peuvent être individualisés sur les radiographies et les tomographies pulmonaires courantes et sont facilement explorables à l'optique du bronchoscope, certaines bronches segmentaires, sous-segmentaires et distales, échappent à ces modes d'exploration.

Après une longue période d'hésitation avec des indications limitées, la bronchographie connaît depuis quelques années un regain d'intérêt.

Ce regain est dû au développement des progrès techniques tant dans le domaine du matériel d'injection, que dans celui de l'équipement radiologique. Nous aurons l'occasion de développer plus loin tous ces aspects.

Ce travail réalisé dans le service central de Radiologie du C.H.U. de Grenoble retrace une expérience fondée sur la réalisation de plus de 850 examens. Ce travail nous a paru utile à un double point de vue :

- tout d'abord, parce qu'aucun travail d'ensemble n'a été consacré à la bronchographie depuis plusieurs années; nous n'en voulons pour preuves que la pauvreté de la bibliographie dans ce domaine et la disparité des articles de ces dernières années.

- en deuxième lieu, parce que nous avons eu à envisager

certaines des difficultés qui continuent à hypothéquer cet examen et à nous intéresser à un certain nombre de problèmes, tant sur le plan de la réalisation technique que sur celui de l'interprétation des clichés et de la confrontation radio-bronchographique.

Sur les 850 dossiers de bronchographie, deux cents nous servent de base de travail. Nous nous sommes intéressés pour chaque dossier à l'étude des signes cliniques, des antécédents, (en particulier pulmonaires) aux résultats des examens bronchoscopiques, bactériologiques et cytologiques. A cet égard, nous tenons à signaler la place et l'intérêt du brossage endobronchique dans le diagnostic des néoplasmes bronchiques. Nous savons que certains auteurs manifestent un doute quant à la crédibilité des résultats de cet examen. Nous consacrerons l'ensemble d'un chapitre à ce problème.

Nous nous sommes attachés à l'étude des réactions d'intolérance aux produits de contraste.

HISTORIQUE

Les débuts de la bronchographie remontent à la découverte des produits de contraste et à la mise au point des modalités de leur introduction. Deux chapîtres détaillés seront consacrés à ces aspects de la question ; aussi nous contenterons-nous de passer en revue les dates les plus remarquables :

- 1906 : Injection accidentelle d'une suspension de baryum dans l'arbre bronchique d'un chien . (SPRINGER)

- 1914 : WATTERS, BAYNER JONES et ROWNTREE injectent dans l'arbre bronchique d'un chien une émulsion d'iodoforme qui se révèlera très toxique.

- 1918 : CHEVALIER JACKSON fait la première tentative chez l'homme : il insuffle par le bronchoscope une poudre d'oxyde de bismuth. Il obtient un bronchogramme utilisable, mais la technique s'avère dangereuse car le produit injecté, insoluble et solide, entraîne la formation de broncholithes.

- 1920 : LYNAH et STEWART utilisent une suspension de sels de bismuth dans l'huile d'olive.

Thorium, bromure de sodium, collargol furent successivement essayés et abandonnés.

- 1922 : L'année la plus remarquable : SICARD et FORESTIER introduisent le lipiodol , huile d'oeillette iodée à 40 %.

Mais les recherches ne devaient pas s'arrêter là, car s'il se révèlait un produit stable, non toxique, à un grand pouvoir opacifiant et de maniement facile, le lipiodol n'était pas dénué d'inconvénients. Ses deux inconvénients majeurs étaient son extrême diffusibilité dans les tissus alvéolaires, et sa très lente résorption.

Les recherches devaient aboutir aux produits hydrosolubles de viscosité adéquate, au lipiodol épaissi par adjonction de substances diverses : gomme arabique, sulfamide, talc, puis à l'hytrast.

Parallèlement, le matériel d'injection s'améliorait : la sonde de Metras allait permettre la réalisation de bronchographies unilatérales. La mise au point d'autres variétés de sondes (sondes de PIERI) devait permettre plus tard de réaliser des bronchographies localisées à un lobe ou à un segment.

Les progrès étaient tels, que la bronchographie, jusque là réservée à l'étude des dilatations bronchiques et des suppurations pulmonaires , vit des indications s'élargir à toutes les affections pulmonaires , d'une part, parce que l'on s'apercevait de l'extrême fréquence de la participation bronchique dans tous les processus endothoraciques, d'autre part, parce que la bronchographie se révèlait être un procédé d'investigation absolument inoffensif lorsque son indication a été bien posée.

Les travaux actuels concernent à la fois la recherche des produits nouveaux et la mise au point de modalités nouvelles d'introduction. La bronchographie par pulvérisation de poudre de Tantale(8I) encore au stade expérimental est certainement une méthode d'avenir. Son développement révolutionnera fondamentalement les données actuelles de la bronchographie.

PREMIERE PARTIE

CHAPITRE I

LA BRONCHOGRAPHIE PAR VOIE TRANSGLOTTIQUE A LA SONDE

C'est de cette méthode d'opacification qu'il s'agira dans notre étude, la grande majorité de nos patients en ayant bénéficié. Il est indiscutable qu'elle recueille aujourd'hui la faveur de la quasi totalité des auteurs pour les avantages qu'elle offre; elle est peu traumatisante, permet d'effectuer une bronchographie dirigée et sélective et peut être couplée à d'autres investigations, notamment le brossage bronchique.

D'autres procédés d'opacification conservent des adeptes et peuvent trouver des indications dans des cas particuliers; c'est pourquoi, un chapître spécial leur sera consacré.

- I - Le matériel de bronchographie.

La bronchographie est un examen qui, plus que tout autre, ne souffre pas de médiocrité, et ici, médiocrité est synonyme d'échec car un examen médiocre est inexploitable. On n'a pas le droit de " rater" un examen bronchographique pour plusieurs raisons : c'est un examen désagréable pour le malade, c'est aussi un examen qui n'est pas immédiatement reproductible car un délai d'au moins quinze jours est nécessaire avant une seconde tentative.

Les cas d'échec sont heureusement de plus en plus rares depuis que la technique d'examen est bien codifiée et que l'on utilise un matériel adéquate et de plus en plus perfectionné. Certes, la réalisation d'une bronchographie ne nécessite pas un matériel exceptionnel, mais ce matériel doit obéir à certaines normes. On étudiera successivement :

. le matériel d'anesthésie locale: on s'attachera notamment à l'étude des différents anesthésiques locaux

. les produits de contraste, avec un chapître spécial consacré à l'hytrast,

. les sondes,
. le matériel de brossage bronchique,
. l'équipement radiologique.

A - Le matériel d'anesthésie locale

Il est rare (sauf chez le jeune enfant) que la bronchographie ait lieu sous anesthésie générale. L'anesthésie locale est non seulement suffisante, mais souhaitable, car elle permet de compter sur la collaboration active du malade, collaboration toujours très précieuse et nécessaire à la bonne conduite de l'examen.

I. L'instrumentation

C'est celle de toute anesthésie pharyngo-laryngée. Elle comporte :

. un vaporisateur VILBISS,
. un miroir de CLAR,
. un miroir laryngé,
. une seringue laryngée,
. des cupules destinées à contenir les anesthésiques et le sérum,
. des tampons et des compresses,
. une lampe à alcool.

2. Les anesthésiques locaux.

La qualité de l'anesthésie locale conditionne directement le succès de la bronchographie. Elle a un double but :

. supprimer la sensibilité douloureuse,
. abolir les réflexes nauséeux et tussigènes au niveau du carrefour aéro-digestif et du tractus trachéo-bronchique.

Mais il ne saurait être question d'utiliser n'importe quel anesthésique local pour obtenir le " silence bronchique " désiré.

Un choix doit s'opérer et ce choix doit tenir compte d'un certain nombre de critères :

. bonne tolérance générale : c'est à dire faible toxicité, mettant à l'abri des accidents graves (choc, collapsus...),

. absence de réactions locales : phénomènes oedémateux et sécrétoires,

. bonne résorption permettant une action rapide,

. durée d'action suffisamment longue pour la conduite de l'examen mais ne dépassant pas deux ou trois heures.

Ces caractères formulés par FOURNEAU sont ceux de"l'anesthésique idéal"; les produits actuellement utilisés tendent à s'en rapprocher.

Il ne saurait être question de faire ici une étude détaillée de tous les produits proposés, d'autant que notre expérience dans ce domaine se limite à quelques produits. Nous rappelons simplement que les anesthésiques locaux peuvent être classés en produits abandonnés et produits utilisés.

a) Les produits abandonnés

Il s'agit de la cocaïne et de ses alcaloïdes. Ces produits se sont vite révélés inutilisables, soit en raison de leur pouvoir anesthésique insuffisant, soit en raison de leur pouvoir irritant ou de leurs effets secondaires. Nous citerons pour mémoire la nivanine, la psicaïne, l'anesthésine, le scuroforme, la lorocaïne, la novésine..

b) les produits utilisés

Ils peuvent être classés en 3 groupes obtenus par modification de la formule chimique de la cocaïne, ce qui confère à chacun d'eux ses particularités :

- Groupe de la procaïne :

Très actifs et peu toxiques, les anesthésiques de ce groupe ont la réputation d'être ceux qui donnent le plus d'accidents allergiques.

Ces phénomènes seraient liés à la présence d'une fonction amine située en para sur le cycle benzénique de la formule chimique de base. Il semblerait également qu' un traitement préalable aux sulfamides ou à certaines pénicillines retard, possédant la même fonction amine, prédispose à l'apparition des manifestations allergiques.

Ce groupe comporte 4 produits :

. la procaïne (Novocaïne, allocaïne, anesthocaïne, néocaïne, scurocaïne, macécaïne),

.la tétracaïne (pantocaïne),

.butelline

.maxicaïne

Nous avons une large expérience de la tétracaïne et nous n'avons pas eu dans notre série à déplorer d'accidents graves.

- Groupe de la Xylocaïne :

Il comporte deux produits :

. la xylocaïne (lignocaïne) est actuellement le produit le plus utilisé, deux à trois fois plus puissante que la procaïne, elle est d'action plus rapide et plus durable et semble dénuée d'action sensibilisante, mais son écueil majeur est sa toxicité générale. Cette toxicité augmente semble-t-il avec la concentration.

Aux concentrations usuelles, elle est I,5 à 2 fois plus toxique que la procaïne.

. la Nuprécaïne, 20 fois plus toxique que la procaïne, elle est d'usage peu courant.

. la millicaïne : 20 fois plus active que la xylocaïne, 40 fois plus que la procaïne, elle est également beaucoup plus toxique. Elle a pour particularité d'agir à des concentrations de l'odre du millème.

B - <u>les produits de contraste</u>

L'autre élément dont dépend directement la réussite de l'examen bronchographique, est la qualité du produit de contraste.

Là aussi, un choix s'impose car la liste des produits proposés est bien longue. Ce choix est relativement facile car l'accord des utilisateurs semble se faire sur les normes théoriques de l'opacifiant bronchique idéal. Le produit choisi doit s'efforcer de s'en approcher le plus possible.

Bien que notre expérience se limite à l'utilisation d'un seul produit : l'hytrast, nous tenterons, grâce aux données de la littérature, de faire une étude critique et comparative des principaux produits utilisés. Nous définirons en premier lieu les normes théoriques " du produit de contraste idéal ".

I. Les normes théoriques du produit de contraste " idéal "

a) Les caractéristiques physico-chimiques sont essentielles. Elles conditionnent la tolérance du produit, la qualité iconographique de l'examen, c'est-à-dire la qualité de l'information potentielle :

- la viscosité conditionne le temps d'écoulement du produit et sa progression dans les bronches ; c'est l'élément le plus important. Elle ne doit pas être trop faible car le produit viendrait inonder en quelques minutes les bronchioles, provoquant un bourrage alvéolaire nuisible à toute exploration dirigée; elle ne doit pas être trop grande car le produit n'imprégnerait pas les bronches distales, ce qui ferait croire à une absence d'arborisation terminale. La viscosité du produit utilisé doit tenir compte des dilutions secondaires possibles, par l'anesthésique injecté ou les sécrétions bronchiques.

- l'adhérence aux parois bronchiques doit permettre d'obtenir un bon contraste radiologique et une imprégnation en couche mince, sans gêner l'élimination du produit dans des délais corrects (quelques jours).

b) la tolérance est un critère de grande importance

. tolérance générale :

Le produit ne doit pas être toxique ou allergisant pour l'organisme.

Les incidents et accidents observés sont en rapport avec l'absorption et le passage dans la circulation sanguine du produit iodé. L'incident le plus couramment observé est la réaction thermique qui apparaît généralement le soir de l'examen. Cette réaction thermique doit rester modérée et surtout sans lendemain.

. tolérance locale :

Le produit ne doit pas être irritant pour la muqueuse bronchique. Cette tolérance locale se juge sur l'absence de réactions tussigènes, de modifications de la motilité bronchique (bronchospasme), de réaction sécrétoire, et à échéance plus éloignée, sur l'absence de réaction tissulaire, du type fibreux ou granulomateux.

c) les qualités radiologiques :

Le produit doit présenter un bon spectre d'absorption pour les rayons X.

Les clichés en couche mince doivent conserver un contraste suffisant.

De façon générale, quel que soit le produit utilisé, il faut en déposer une grande quantité sur la paroi bronchique pour obtenir un contraste satisfaisant. Cette notion définit un paramètre important : la couche de demi-absorption ou épaisseur-moitié : on appelle épaisseur-moitié, l'épaisseur d'un matériau, qui, interposé dans un faisceau homogène, monochromatique, divise par deux le flux de celui-ci (42 bis). Un produit de contraste sera d'autant meilleur que sa couche de demi-absorption sera plus basse. Ceci explique l'intérêt suscité par le tantale en tant que produit de contraste bronchographique : sa couche de demi-absorption est inférieure d'un facteur IO à celle de l'iode.

2. Les produits de contraste proposés :

Il ne saurait être question de les passer tous en revue du fait de leur grand nombre. Nous éliminerons de cette étude les produits abandonnés pour nous consacrer à l'étude de ceux qui présentent un intérêt actuel :

a) les produits de contraste huileux

- le lipiodol :

C'est le plus ancien des produits de contraste. C'est de l'huile d'oeillette , iodée, contenant 40 % de son poids en iode. Il ne s'agit pas d'une solution d'iode dans de l'huile, mais d'une molécule (acide gras) iodée. S'il possède quelques avantages : bonne tolérance et forte opacité aux rayons X , le lipiodol simple a d'énormes inconvénients qui en limitent de plus en plus l'usage : trop fluide, il a une " étape bronchique " brève, et fuse rapidement vers les confins de l'arbre bronchique, donnant des images de bourrage alvéolaire. Il a une très mauvaise adhérence aux parois bronchiques, ce qui rend impossible l'obtention de couches minces. Son élimination est lente d'autant plus lente que le poumon exploré est malade ou qu'il y a eu bourrage alvéolaire, d'où danger de granulome ou de sclérose alvéolaire, et difficulté d'interprétation des bilans radiologiques ultérieurs. Toutefois, certains de ces inconvénients peuvent être utiles dans des cas très particuliers : exploration d'un rétrécissement ou d'une fistule par exemple.

- le lipiodol épaissi :

On augmente la viscosité du lipiodol par adjonction de poudres inertes. Plusieurs préparations ont été proposées mais leur usage a vite été déconseillé : il semblerait qu'elles soient nocives pour le parenchyme pulmonaire. Seul, le lipiodol-sulfanilamide est commercialisé. Ce mélange a été proposé en I945 par DORMIER-FRIEDLANGER et WILEZ (42). Il contient approximativement 8 grammes de sulfanilamide pour 20 cc de lipiodol.

En raison de la poudre qui élève sa viscosité, le lipiodol sulfanilamide présente d'incontestables avantages par rapport au lipiodol simple. En particulier, son transit bronchique est très sensiblement ralenti et les incidents de bourrage alvéolaire sont rares. L'adhérence aux parois bronchiques est meilleure , et permet l'obtention de couches minces.

L'élimination est assez rapide et se fait par expectoration maiselle peut être retardée en cas de bourrage ou de troubles ventilatoires dans les territoires explorés, exposant aux risques de granulomes et de sclérose.

La tolérance est comparable à celle du lipiodol.

- le propylix huileux :

C'est une suspension de cristaux de propyliodone (di-iodo-pyridone acétate de propyl) dans un excipient huileux. Avec ce produit, le bourrage alvéolaire reste courant, mais la qualité des images radiologiques, en particulier, celles de couches minces, est bien supérieure à celle du lipiodol et du lipiodol-sulfanilamide. L'élimination est plus rapide et la tolérance semble meilleure bien qu'on reproche au propylix huileux de donner lieu à des réactions fébriles très importantes et durables (48 heures). Ce produit, malgré ses avantages, reste peu utilisé.

b) Les produits de contraste aqueux ou en suspension aqueuse :

Ces produits ont en commun un radical : la di-iodone (3-5 di-iodo-4 pyridone- N acétatique) et peuvent être classés en deux groupes :

- les produits hypertoniques :

Ils possèdent des avantages certains, mais leur très mauvaise tolérance bronchique et générale les a fait rejeter. Nous citerons pour mémoire : la diiodone visqueuse, l'umbradil, l'ioduron B.

- les produits isotoniques, hydrosolubles :

Dans ce groupe , nous citerons le propylix aqueux qui ne diffère de son homologue huileux que par la nature de l'excipient qui est ici hydrosoluble. Ses qualités sont dans l'ensemble acceptables, mais sa tolérance reste aléatoire. Il mérite cependant d'être cité, car c'est à la suite de tentatives d'amélioration de sa viscosité qu'on mit au point un produit nouveau : l' hytrast. *

---

* HYTRAST : Laboratoires GUERBET, I6 - 24 , Rue Jean-Chaptal
93 - AULNAY-sous-BOIS

c) l'Hytrast

C'est le plus récent des produits de contraste et le plus utilisé en bronchographie. L'hytrast mérite une attention particulière. Sans aller jusqu'à affirmer qu'il s'agit du produit " idéal ", nous dirons simplement que c'est le produit qui fait le moins de mécontents parmi les utilisateurs. C'est un produit original parce qu'il possède à la fois les avantages des produits huileux et des produits aqueux, sans en présenter les inconvénients.

- Propriétés physico-chimiques :

- Composition et formule chimique :

L'hytrast est obtenu par dispersion d'un mélange de deux molécules chimiques , en suspension aqueuse :

. (Propyl I - diol 2, 3) - I di-iodo 3-5 - Pyridone = 4 (N P P)

. Di-iodo 3-5 - Pyridone 4 =(D I P)

La composition chimique est la suivante pour I00ml :

. Propyl - I diol 2-3 di-iodo 3-5 - Pyridone 4.... 46 g

. Di-iodo 3-5 Pyridone 4..... 30 g5

. Carboxyméthyl cellulose sodique et tampon Q.S.P. Viscosité et pH convenables..... I g5

. Eau distillée..... Q.S.P. I00 ml

Le N P P est un alcool faiblement soluble dans l'eau; il est éliminé en nature dans les urines , sans trace d'iode minéral.

La D I P est insoluble dans l'eau; elle est particulièrement stable et physiologiquement inerte.

Ces deux produits sont caractérisés par :

. la grande finesse de leurs cristaux, de l'ordre de I à I5 microns, ce qui facilite la prise des films en couches minces et l'élimination de l'hytrast.

. la stabilité remarquable de l'iode sur le noyau pyridone

. leur teneur en iode très élevée :

- N P P : 60% d'iode
- D I P : 73% d'iode

soit 50 gr. d'iode dans I00ml d'hytrast, d'où l'excellent contraste des bronchogrammes.

L'excipient, malgré sa faible concentration (I,5gr. pour I00 ml) joue le triple rôle d'agent épaississant, lubrifiant et mouillant.

- Les principales caractéristiques physiques de la suspension sont les suivantes :

. pH aux environs de 7

. Viscosité entre 5 et 7 poises à 37°

. Forte adhérence aux muqueuses

. Très faible solubilité des principes actifs n'entraînant jamais d'hypertonie au niveau de l'arbre bronchique.

- Les qualités radiologiques :

La teneur de l'hytrast en iode, bien qu'elle soit plus faible que celle du lipiodol, lui confère un pouvoir opacifiant satisfaisant, permettant de suivre la progression du produit en radioscopie télévisée, et surtout d'obtenir des clichés en couches minces bien contrastés.

- Elimination :

L'élimination de l'hytrast se fait essentiellement par expectoration. L'excrétion pulmonaire est assurée par :

. un processus biologique réalisé par la muqueuse bronchique et les cils vibratiles,

. un processus mécanique dû à l'énergie cinétique du courant aérien , lors des expirations forcées et de la toux.(66).

Le produit résiduel qui n'est pas rejeté, est éliminé soit par solubilisation pour la N P P, soit par phagocytose pour la D I P (73).

Chez l'homme, la majorité du produit disparaît normalement dès le premier jour; l'élimination peut se poursuivre pendant une semaine selon l'état du parenchyme pulmonaire et la dose administrée.

Au delà de ce temps, sa persistance met en cause :

. soit une erreur de technique, en particulier " bourrage " alvéolaire,

. soit les processus d'épuration pulmonaire par lésion organique ou par trouble de la ventilation,

. soit une réaction d'intolérance avec oedème bronchique.

- Tolérance :

L'étude de la tolérance de l'hytrast sera envisagée en détail dans le chapître des incidents et accidents.

- Les sondes -

Divers modèles de sondes sont proposés dans le domaine bronchographique. Chaque variété présente ses particularités et son choix s'intègre dans le choix général de la méthode d'examen et tient compte des résultats qu'on attend de cet examen. Ainsi, utilisera-t-on une sonde droite, souple ou une sonde semi-rigide pour réaliser une opacification globale de tout un poumon. Par contre, on utilisera des sondes à courbure pré-établie (sonde de METRAS) ou des sondes orientables , type PIERI, si on se propose de réaliser une opacification sélective ou dirigée d'un territoire bronchique déterminé ou l'opacification successive de tous les troncs lobaires ou segmentaires.

En réalité, on ne sait jamais au préalable si un examen qu'on se proposait de réaliser de façon globale ne mériterait pas une sélectivité; aussi, il convient d'avoir, soit un modèle de sonde "passe-partout", soit plusieurs variétés de sondes.

La méthode d'opacification dirigée a fait ses preuves et acquiert aujourd'hui la faveur de tous les spécialistes car c'est la seule qui réponde aux objectifs de précision et de minutie de la bronchographie.

Nous sommes à cet égard pleinement satisfaits de la sonde de PIERI. Il s'agit d'une sonde coulée en caoutchouc, mêlée de baryum, longue de 45 cm. Il existe une différence d'élasticité et de calibre entre le corps de la sonde et son extrémité distale qui est plus souple et plus effilée. Sur cette extrémité est fixée une pièce métallique en acier inoxydable permettant le repérage radioscopique. A cette pièce est fixé un fil de nylon qui parcourt la lumière de la sonde et en sort à l'extrémité proximale où il est rattaché à un anneau.

La morphologie olivaire et le diamètre de l'extrémité de ces sondes sur laquelle on peut imprimer des mouvements d'orientation par simple manoeuvre digitale, permettent sans aucun doute un excellent rendement bronchographique. Il est facile de cathétériser un orifice lobaire et d'atteindre la majeure partie des orifices segmentaires. De ce fait, on peut assurer constamment une opacification bronchique valable, qui exclut toute erreur d'appréciation d'ordre technique. Nous faisons selon les cas, une bronchographie limitée mais sélective, ou une bronchographie unilatérale globale mais dirigée initialement sur la lésion.

La sonde de PINET et AMIEL* est une sonde de PIERI modifiée, mais n'offre pas davantage de commodités opérationnelles. Grâce à sa lumière plus large, elle peut recevoir un cathéter d'ODMANN en vue d'une opacification hypersélective, ou de COURNAND pour la prise de pression endobronchique, voire une brosse pour prélèvements endobronchiques. Nous reviendrons d'ailleurs sur le matériel et la méthode de brossage dans le chapître réservé à ce sujet.

---

* Sondes fabriquées par les Laboratoires INNOX - I7I - Rue Ferrari MARSEILLE -

D - Matériel pour prélèvements bronchiques

A côté des images pulmonaires anormales que l'on peut rapporter à une cause, il en est d'autres pour lesquelles la conclusion diagnostique reste nulle ou difficile à formuler au terme du bilan le plus complet. Le choix entre une thoracotomie exploratrice et un test dangereux de surveillance évolutive, représente alors la seule alternative ; dans cette éventualité, la recherche d'un critère histologique ou cytologique positif conduit à développer au maximum les méthodes de prélèvement. C'est ainsi que l'on a vu progressivement se développer les techniques de biopsie transbronchiques et les progrès dans ce domaine ont été facilités par la mise au point d'un matériel adapté : cathéters thermoplastiques et guides souples déjà utilisés en radiologie vasculaire, miniaturisation des brosses et possibilités de les diriger au contact des lésions pulmonaires périphériques.

Trois dates méritent d'être retenues :

. I964 : des auteurs japonais , HATTORI et MATSUDA (78) mettent au point un matériel de brossage partiellement dirigeable. Ils emploient un jeu de2brosses dont le diamètre s'adapte aux sondes de METRAS; l'une des brosses est sertie sur un guide dont l'extrémité articulée peut être courbée manuellement. Le diamètre assez grand de ces brosses (6mm) et le coude articulé, ne permettant qu'une progression limitée, sont les principaux défauts de ce matériel.

. I965 : FENNESSY (53,54) en Amérique, met au point un matériel de brossage miniaturisé et souple mais qui n'est pas dirigeable. La possibilité d'utiliser des cathéters préformés, pallie cette imperfection technique.

. I968 : PINET et AMIEL (I29,I32) rapportent les premiers résultats français : ces auteurs introduisent les guides porte-brosses de HATTORI et MATSUDA à travers des sondes modifiées de PIERI, dont l'extrémité peut être elle-même orientée dans la lumière bronchique.

La période actuelle se caractérise par des progrès constants en vue d'améliorer la souplesse et l'adaptation du matériel. C'est ainsi que WILSON et ESKRIDGE (I6I) ont mis au point un jeu d'instruments dont la miniaturisation et la maniabilité sont remarquables. C'est ce matériel que nous utilisons pour nos brossages, selon une méthode qui associe dans une même séance, brossage et opacification bronchique dirigée ou sélective. Nous développerons dans un chapître prochain les détails techniques de la méthode, et ses résultats.

Nous allons décrire ici les instruments proprement dits de brossage bronchique et le nécessaire pour étalement et fixation cytologique.Le jeu complet des instruments que nécessite la réalisation du brossage selon la technique de WIL SON est délivré dans un coffret-étui*: ce dernier présente plusieurs compartiments dans lesquels sont rangés une brosse dirigeable, un conducteur métallique dirigeable et trois cathéters différents.

I. La brosse

La brosse est portée à l'extrémité d'un guide flexible de 80 cm de long; elle est constituée après le sertissage de 30 à 40 filaments de nylon très résistants au sein des spires du guide métallique; sa longueur est de 5 mm et son diamètre n'excède pas 2 mm. L'extrémité du guide où est sertie la brosse peut être orientée dans toutes les directions grâce à une poignée de contrôle télescopique adaptée à l'autre extrémité. Empaumée par l'opérateur, cette poignée peut être soumise très progressivement à des mouvements de pression-traction ou de rotation axiale qui sont directement transmis à l'extrémité du guide muni de la brosse.

---

* Instruments commercialisés par les Laboratoires United-States Cathéters and Instruments CO - GLENS FALLS - New-York I280I
Référence commerciale : U.S. C. I. 2700
Livrés en France par les Laboratoires SIMMHO , I3, rue de Guebwiller 67 - STRASBOURG - NEUDORF

2. Le conducteur métallique dirigeable

Il s'agit aussi d'un guide flexible de 80 cm de longueur dont une extrémité est adaptée à un poignet de contrôle dont le maniement est strictement identique. L'autre extrémité présente une pointe mousse, non traumatisante, qui peut être dirigée grâce à la poignée de contrôle.

3. Les cathéters

On dispose de trois cathéters radio-opaques dont le calibre et la longueur sont différents.

a) le cathéter trachéal

C'est un tube souple de Polyvinyl de 45 cm de long. Son diamètre est adapté au passage du premier cathéter bronchique.

b) Le premier cathéter bronchique

Il est en polyéthylène; il mesure 55 cm de long. Thermoplastique, il peut donc faire l'objet d'un modelage à l'une de ses extrémités selon une courbure choisie à l'avance. L'autre extrémité porte un embout de raccordement.

c) Le deuxième cathéter bronchique

Il présente des caractéristiques comparables, mais sa longueur est supérieure (65 cm) et son calibre est tel qu'il peut à la fois glisser à travers le premier cathéter bronchique et admettre l'instrument de brossage.

L'entretien de ces instruments est facile : après usage, ils doivent être nettoyés à l'eau et plongés dans une solution détergente; leur stérilisation est assurée dans le coffret-étui par dégagement de vapeurs bactéricides. Leur durée d'utilisation est variable car elle dépend de l'habileté de l'opérateur : la miniaturisation et la maniabilité de ces instruments s'associent en effet d'une relative fragilité.

4. Le matériel pour fixage des prélèments.

Il est très simple. Il comporte des lames très propres, une solution fixante d'alcool-éther en proportions égales, une

solution de sérum physiologique pour laver les brosses après chaque étalement.

E - Matériel d'aspiration bronchique

L'aspiration bronchique est intéressante à un double point de vue :

. elle permet de faciliter la réalisation technique de l'examen chez le malade encombré,

. elle permet de ramener un produit prélevé au comtact des lésions à expertiser.

Cette technique ne nécessite pas une instrumentation complexe : des cathéters à courbure pré-établie, des sondes de METRAS à bout coupé, une solution de RINGER suffisent.

F - L'équipement radiologique

L'examen bronchographique ne nécessite pas un appareillage radiologique particulier ; l'installation doit néanmoins obéir à certains impératifs. Elle doit en particulier permettre :

. le contrôle radio-télévisé

. la prise de documents en incidences diverses et à n'importe quelle phase de l'examen,

. une mobilisation contrôlée du malade, permettant l'étude en position debout, couchée ou de Trendelenbourg,

. une protection des opérateurs et une exposition réduite du malade, grâce à des temps de pose réduits.

Ces caractéristiques sont celles des tables de radiologie viscérales actuelles. Il s'agit de tables motorisées, dotées d'un amplificateur de luminance. L'usage de deux baies de télévision est recommandé, afin de donner au patient la possibilité de suivre le déroulement de l'examen et de capter ainsi toute son attention.

Les générateurs doivent permettre la prise de clichés sous tension conventionnelle et haute tension. Un foyer radiogène de Imm

est suffisant, mais la prise de clichés en agrandissement direct nécessite des foyers plus fins (0,3mm). Une étude tomographique peut également s'avérer utile dans certains cas.

Du point de vue photographique, l'intérêt des films et des écrans haute définition est indiscutable, quoiqueles films et les écrans standards suffisent dans la majorité des cas.

Nous n'avons pas l'expérience de l'ampliphotographie dans son application bronchographique.

- II - Technique d'examen bronchographique

A - Chez l'Adulte

La réalisation d'un examen bronchographique est soumise à certaines règles. Ces règles sont aussi simples que précises, et l'expérience montre qu'elles ont été trangressées ou oubliées dès qu'on recherche les causes d'un échec technique. C'est donc dire tout le danger de l'improvisation en matière bronchographique.

La bonne réalisation d'une bronchographie nécessite un opérateur entraîné, connaissant parfaitement le dossier du malade qui lui est confié, l'utilisation d'un matériel et de produits adéquats. L'autre facteur également très important est la mise en confiance du malade. Il est en effet essentiel de s'assurer de sa collaboration étroite et de sa participation réfléchie à l'examen.

I. La préparation du malade

Elle est aussi simple que possible, mais la réalisation même de l'examen implique cependant une courte période d'hospitalisation. Cette hospitalisation a plusieurs buts :

. elle permet la préparation et le conditionnement psychologiques du malade. Nous nous permettons d'insister une fois de plus sur l'importance de ce facteur,

. elle permet aussi sa préparation bronchique : cette préparation est de toute évidence inutile chez les sujets à bronches peu altérées. Il serait par contre illusoire d'entreprendre une bronchographie chez un sujet toussant et crachant, sans préparation minutieuse de plusieurs jours. Elle vise à assécher les sécrétions bronchiques et à calmer la toux.

Si, dans certains cas, un traitement médical associant antibiotiques, fluidifiants bronchiques et anti-sécrétoires s'avère suffisant, il est des cas où le syndrome d'irritation bronchique est tenace et ne cède pas à ces médications; l'association de quelques séances de kinésithérapie respiratoire ou de cures déclives peut donner des résultats satisfaisants.L 'existence d'un syndrome tenace d'irritation bronchique peut bénéficier d'une courte préparation par SILOMAT injectable. *

Il est essentiel que le malade s'abstienne de fumer durant cette courte période de préparation.

La réalisation d'une exploration fonctionnelle respiratoire chez les sujets dyspnéiques est nécessaire ; on n'hésitera pas à récuser l'examen chaque fois que l'exploration fonctionnelle révèlera un déficit respiratoire important, à moins qu'il s'agisse d'un examen hypersélectif et dirigé n'entraînant qu'une faible exclusion fonctionnelle.

2. La prémédication

Elle se propose de résoudre plusieurs problèmes :

. abolir ou diminuer les réflexes nauséeux et tussigènes,

. élever le seuil des sensations douloureuses,

. diminuer les sécrétions salivaires et bronchiques pour éviter la dilution de l'anesthésique et du produit de contraste,

---

* Laboratoires BADRIAL , 3I bis , rue Victor Massé - PARIS - 9°

. supprimer l'appréhension du malade.

De nombreuses drogues sont proposées et il y a autant de prémédications que d'auteurs. Notre préparation reste aussi simple que rapide : le malade reçoit une injection intraveineuse de Img de Sulfate d'Atropine, 30 minutes avant l'examen. Entre temps, on lui fait sucer deux pastilles de Tétracaïne, destinées à assurer l'anesthésie oro-pharyngée.

Nous pratiquons aussi avant le début de l'examen, à titre systématique, et en prévention des accidents d'intolérance et allergiques, l'injection intraveineuse d'une préparation comportant antifibrinolytiques et corticoïdes.

L'examen proprement dit peut alors commencer.

3. L'anesthésie

Il s'agit, nous l'avons déjà dit, à quelques rares exceptions près, d'une anesthésie locale. C'est un temps essentiel dont dépendra beaucoup la bonne conduite de l'examen.

L'anesthésique utilisé est la TETRACAINE aux concentrations de I et 0,5 %. Nous n'avons jamais enregistré d'incidents avec ce produit que nous avons été amenés à substituer à la Xylocaïne, qui elle, a donné lieu à plusieurs types de réactions d'intolérance chez certains de nos patients.

Le sujet à examiner est assis, torse nu, en face du médecin, sur un siège légèrement plus haut, la tête en hyperextension. La source lumineuse est constituée par un miroir de Clar, qu'on règlera de façon à obtenir une plage lumineuse de 2 à 3 cm , au niveau de la luette. L'anesthésie s'effectue en plusieurs temps :

a) Temps bucco-pharyngé :

On commence par faire quelques pulvérisations du produit sur le frein de la langue. Cette anesthésie a pour seul but de rendre indolores les manoeuvres de traction de la langue sur les incisives inférieures.

Ensuite, pendant 4 ou 5 minutes, on pulvérise successivement les piliers antérieurs de l'amygdale, le bord libre du voile du palais et la paroi postérieure du pharynx.

b) Temps oro-pharyngé :

On recourbe le bec du vaporisateur et on pulvérise la paroi postérieure de la langue, le sillon glosso-épiglottique, le repli pharyngo-épiglottique et les parois latérales du pharynx.

Au cours de ce temps, il est bon de demander au malade de respirer à fond, lentement et régulièrement en synchronisant les pulvérisations avec les mouvements inspiratoires. Cette manoeuvre a pour but de faciliter la diffusion de l'anesthésique dans les voies respiratoires sous-jacentes.

c) Temps laryngo-trachéal :

Ce temps est effectué sous contrôle de la vue. Le miroir laryngé tenu de la main gauche permet le repérage de la filière laryngée. On y introduit alors le bout de la seringue laryngée, tenue de la main droite et on laisse couler quelques gouttes d'anesthésique. On répètera cette manoeuvre 2 ou 3 fois.

4. Mise en place de la sonde

Le malade est installé dans les mêmes conditions que précédemment. La sonde est nettoyée au sérum physiologique et chargée sur son mandrin. A l'aide du miroir laryngé, on repère l'orifice glottique. La sonde tenue de la main droite, est glissée sur la base de la langue jusqu'à ce que son bout crochète le bord libre de l'épiglotte. On profite alors d'un mouvement d'inspiration profonde, pour l'introduire dans l'orifice glottique béant, à travers les cordes vocales écartées, tout en basculant vers le haut. On repose le miroir laryngé, et de la main gauche ainsi libérée, on retire le mandrin tout en faisant glisser sur lui la sonde.

Si l'anesthésie a été correctement faite, ces opérations n'entraînent aucune réaction tussigène.

On s'assurera que la sonde est bien en place, en faisant expirer le sujet, bouche fermée et narines pincées. On peut alors percevoir un flux d'air au bout distal de la sonde. La meilleure preuve est encore le repérage radioscopique du bout métallique de la sonde.

Il est des cas où le cathétérisme laryngé s'avère très difficile, nécessitant plusieurs tentatives même entre des mains expertes. Ces difficultés mettent en cause :

. une rigidité de la colonne cervicale par synostose étendue des vertèbres, rendant impossible toute déflexion,

. une atypie physiologique ou pathologique du larynx

. une anesthésie insuffisante,

. l'absence de coopération du sujet,

. un mauvais repérage anatomique de la filière laryngée.

Il est cependant très rare que ces difficultés fassent récuser un examen bronchographique.

Dans notre service, l'anesthésie initiale et la mise en place de la sonde ont lieu dans une salle spéciale de préparation, contiguë à la salle de radiologie dans laquelle le patient va à présent pouvoir passer pour subir, selon les cas, soit une simple bronchographie dirigée, soit une bronchographie précédée d'un brossage bronchique.

5. L'opacification

Elle est précédée d'une répétition respiratoire (inspiration profonde avec rythme respiratoire lent) et d'une anesthésie de consolidation : on injecte par le bout distal de la sonde trachéale

I cm3 d'anesthésique dans les bronches, le sujet étant déjà en décubitus latéral du côté à examiner.

L'opacification ne sera improvisée mais préméditée, en fonction des données du bilan radiotomographique et bronchoscopique. Elle sera suivie pas à pas enscopie télévisée.

Le produit de contraste (hytrast) maintenu à 37° est énergiquement agité et mis dans une seringue qui va servir à l'injection.

L'injection se fera lentement, sous pression dosée, centimètre cube par centimètre cube en ayant soin de faire pratiquer au sujet des mouvements respiratoires profonds. En effet, la progression du produit ne dépend pas seulement de la pesanteur mais aussi et surtout de la capacité ventilatoire du patient : ce sont les mouvements inspiratoires profonds qui vont assurer sa diffusion harmonieuse et homogène des hiles vers la périphérie. C'est pourquoi, il est essentiel d'expliquer au malade ce que l'on attend de sa participation, en lui montrant ce qu'il doit faire.

L'opacification sera, selon les cas:

- soit sélective, lobaire ou segmentaire en cas de lésion limitée. Cette modalité présente des avantages certains : retentissement minime sur les fonctions ventilatoires, netteté des images par absence de superpositions.

- soit globale, mais dirigée sur la lésion qui motive l'examen. Cette modalité peut être, soit d'emblée indiquée, soit s'avérer utile après un cathétérisme sélectif initial. Dans cette éventualité, nous pratiquons le cathétérisme successif de tous les troncs lobaires ou segmentaires.

Nous ne pratiquons jamais de bronchographie bilatérale en un temps. Cet examen est à notre sens, non seulement dangereux pour le patient en raison du risque d'insuffisance respiratoire qu'il comporte, mais il est en plus inexploitable à cause des superpositions d'images. Nous préconisons un intervalle d'attente d'au moins 3 à 4 jours entre les deux examens.

Nous tentons toujours pour commencer, sauf indication contraire précise, le remplissage spontané de l'arbre bronchique, ne serait-ce que pour en évaluer l'aspect fonctionnel : le sujet est placé en décubitus latéral du côté à explorer. On dépose quelques centimètres cubes de produit de contraste en regard de chaque orifice lobaire ; leur diffusion hilifuge est assurée par des mouvements respiratoires amples, et par une position du sujet qui facilite la déclivité du lobe ou du segment à opacifier.

Le décubitus ventral n'est jamais utilisé car il favorise le risque de passage controlatéral du produit de contraste.

Ce n'est que devant l'absence ou la médiocrité d'un remplissage qu'on a recours à l'opacification dirigée par cathétérisme bronchique : la sonde est engagée sous contrôle scopique jusqu'en regard de l'orifice lobaire supérieur. Une petite traction manuelle permet de donner à son bout distal une courbure telle qu'il s'engage sans difficulté dans cet orifice. Une petite quantité de produit, alors instillée entre deux mouvements respiratoires, permet de visualiser les bronches segmentaires, qui vont être à leur tour cathétérisées. L'angle de courbure de la sonde sera modifié en fonction de l'orientation spatiale de la bronche segmentaire. Si le cathétérisme de ces bronches segmentaires peut offrir quelques difficultés entre des mains peu averties, il ne fait aucune difficulté pour un opérateur entraîné.

Si cela s'avérait nécessaire, l'opacification peut être rendue encore plus sélective (sous-segmentaire) grâce à l'utilisation de cathéters fins, du type cathéter d'Odman, utilisés en radiologie vasculaire.

On procède généralement à l'opacification successive de tous les lobes, en commençant toujours par le lobe supérieur. Ce n'est que, lorsqu'en scopie télévisée, on aura l'assurance que toutes les bronches segmentaires et sous-segmentaires sont suffisamment imprégnées, que la sonde sera réintégrée dans la bronche souche avant d'aborder l'opacification de l'arbre lobaire sous jacent.

Certaines bronches de l'arbre inférieur peuvent s'avérer d'un cathétérisme difficile, notamment la segmentaire apicale (Nelson) le rameau infra-cardiaque. Le cathétérisme de la segmentaire apicale du lobe inférieur est facilité par l'existence de la sonde de PIERI spécialement conçue pour cet usage, grâce à un angle de courbure, et une orientation spatiale adaptées au trajet récurrent de cette bronche.

Le cathétérisme est plus aisé en décubitus latéral.

Pendant toutes les opérations de l'opacification, le contact doit être maintenu avec le malade: il faut constamment lui rappeler la nécessité d'effectuer des mouvements respiratoires profonds réguliers et soutenus, l'encourager à maîtriser l'envie de tousser et ne pas hésiter à suspendre l'examen pendant une minute pour lui permettre de retrouver son calme et son souffle.

L'opacification est en principe terminée, mais la sonde sera maintenue en place jusqu'à ce que la lecture de deux clichés pris sous des incidences perpendiculaires permette d'apprécier la qualité de l'opacification. Il n'est pas rare que l'on soit amené à parfaire ou reprendre l'imprégnation d'un segment ou de tout un lobe, imprégnation qui paraissait satisfaisante en contrôle télévisé.

6. Prise de clichés radiographiques

Nos clichés radiographiques sont pris en décubitus et en station semi-verticale avec le Potter de la table motorisée au moyen d'un foyer radiogène fin (Imm), sur films standard et sur cassette " CAWO", avec localisateur, selon les multiples incidences : face, profils droit et gauche, obliques antérieurs droit et gauche. Pour l'étude fine de certains bouleversements architecturaux, nous prenons les clichés très localisés sur le lobe ou le segment atteints, sous toutes ces incidences.

Quand il existe des superpositions gênantes, ou lorsqu'on veut préciser les contours d'une cavité ou ses rapports avec les bronches de voisinages, l'étude tomographique peut être utile.

On termine l'examen en prenant des films en station verticale, sous haute tension.

Il peut être intéressant, dans certains cas, de prendre des clichés après avoir fait tousser le malade. L'examen pourra être poursuivi sous modificateurs de comportement bronchique (Théophylline, Aleudrine) afin de pouvoir dire si un aspect grêle et filiforme des bronches ou une sténose relèvent ou non d'une cause spasmodique (asthme).

On peut également être amené à réaliser une étude de la dynamique bronchique. En l'absence d'enregistrement magnétoscopique, le radiocinéma est alors le mode d'enregistrement le mieux adapté. L'enregistrement se fait sous toutes les incidences, en inspiration, expiration forcées et à la toux. Après l'examen, le malade observe un court repos d'une heure en milieu radiologique, à la suite duquel une surveillance clinique est souhaitable, mais non obligatoire.

B - Chez l'enfant -

S'il est possible de réaliser, chez le grand enfant, avec une difficulté variable, une bronchographie dans les mêmes conditions que chez l'adulte, il ne saurait être question de la pratiquer chez le jeune enfant et le nourrisson en l'absence d'une anesthésie générale.

Cette anesthésie générale est devenue aujourd'hui un geste simple et anodin, grâce aux progrès réalisés dans ce domaine, en particulier depuis l'avènement des gaz anesthésiques volatiles. Le plus maniable semble être le Fluothane.

Non explosif, cet anesthésique permet une induction et un réveil rapides, une résolution musculaire parfaite. Il n'est ni émétisant, ni toxique. Aux doses utilisées en bronchographie, il n'a pas d'effets dépresseurs sur les centres cardio-respiratoires.

L'anesthésie au Fluothane ne nécessite aucune prémédication préalable. L'induction est facilement et rapidement obtenue par application d'un masque sur la bouche de l'enfant, l'oxygène pur servant de véhicule au gaz anesthésique. Une petite dose de curarisant peut être conjointement administrée. L'enfant est alors intubé et c'est à travers la sonde d'intubation qu'est introduit le cathéter bronchique qui servira à l'injection du produit de contraste. Le calibre de ce cathéter ne doit pas dépasser la moitié de la lumière interne de la sonde. Nous utilisons les cathéters utilisés en radiologie vasculaire.

Une fois ce cathéter en place, on injecte quelques cm3 de produit anesthésique, puis le produit de contraste, en même temps qu'on continue l'administration du Fluothane. En effet, l'anesthésie doit être suffisamment profonde pour que l'enfant ne réagisse pas lors de l'injection du produit opaque. Un équilibre doit cependant être maintenu : une anesthésie trop profonde pourrait déprimer la ventilation. Or, il semble souhaitable que l'enfant conserve une respiration spontanée; une respiration assistée favoriserait le "bourrage alvéolaire".

L'opacification se fait sous contrôle scopique. Lorsqu'elle paraît satisfaisante, on procède rapidement à la prise des clichés, sous

les incidences habituelles. Lorsque le côté opposé semble également atteint, il faut réaliser un examen bilatéral en un seul temps. Cela permet d'éviter une deuxième anesthésie.

Après la prise des clichés, on aspire le contenu bronchique.

Le réveil obtenu dans les minutes qui suivent l'arrêt de l'anesthésie, va permettre à l'enfant de tousser et de cracher pour finir d'évacuer ses bronches, les réflexes de toux et de déglutition étant tout de suite récupérés.

La bronchographie sous anesthésie générale est un examen simple; sa tolérance est remarquable. Sur 30 bronchographies pratiquées dans notre série, chez des enfants entre 3 et 8 ans, aucun incident n'a été noté, tant dans les suites immédiates qu'éloignées.

III - Le brossage bronchique -

Une connaissance très précise des données topographiques de la lésion à explorer est indispensable. Elle nécessite une étude radio-tomographique complète, comportant au moins deux orientations de plans de coupes.

1 - Le brossage proprement dit :

Le tube trachéal est introduit dans les mêmes conditions et de la même manière qu'une sonde de PIERI (selon la technique de WILSON-ESKRIDGE).

Le malade est placé en décubitus latéral du côté où siège la lésion et on réalise par l'orifice du tube trachéal une anesthésie bronchique de consolidation :

. le premier cathéter bronchique, le plus large, est introduit dans le tube trachéal; il est poussé jusqu'à la bronche lobaire concernée dans laquelle il peut être engagé si son extrêmité a été convenablement préformée. Il peut d'ailleurs arriver que l'extrêmité de ce cathéter soit d'emblée introduite dans une bronche segmentaire; mais le

plus souvent, sa progression est rapidement limitée, ce qui nécessite l'utilisation de conducteur métallique dirigeable ou le relai du deuxième cathéter bronchique. Pour notre part, nous essayons toujours d'introduire le premier cathéter bronchique dans la bronche segmentaire qui correspond au territoire pathologique et ce n'est qu'après cette manoeuvre que nous introduisons le deuxième cathéter bronchique. En cas d'échec, seul le deuxième cathéter bronchique sera donc amené dans la lumière bronchique segmentaire.

. Le deuxième cathéter bronchique est introduit dans la lumière du premier, après lubrification préalable. Il doit être dirigé vers l'orifice segmentaire choisi à travers lequel il est ensuite poussé au plus loin, c'est-à-dire à l'étage sous-segmentaire de premier ou même de deuxième ordre selon les cas. Dans notre expérience, cette progression n'est possible que si le conducteur métallique est introduit dans le deuxième cathéter. Son usage est double; il sert de tuteur rigide lorsqu'on pousse le cathéter et surtout les déformations complexes que l'on peut imprimer à son extrêmité permettent d'assurer une progression guidée dans l'arbre bronchique périphérique. Cette manoeuvre est particulièrement délicate; elle peut être longue et nécessite des changements fréquents de posture du sujet. La survenue d'un accès de toux est rare si l'anesthésie initiale est correcte; il est alors nécessaire de faire une anesthésie sélective de complément. Une fois placée au plus près de la lésion, un premier contrôle télévisé doit être exercé sur la pointe du cathéter et s'il est satisfaisant, la manoeuvre de biopsie peut être entreprise.

. Pour cela, le guide porte-brosse est introduit dans le deuxième cathéter bronchique après retrait du conducteur métallique. Si l'extrêmité du cathéter est correctement placée, la brosse se trouve immédiatement au contact de la lésion; mais assez souvent, il convient d'exercer une ou plusieurs manipulations de guidage sur l'extrêmité du guide porte-brosse. La position de la brosse par rapport à la lésion doit être contrôlée par la prise de deux incidences orthogonales avec localisation (WILSON conseille de réaliser une troisième incidence intermédiaire). La biopsie bronchique est assurée grâce à une série de mouvements de va et vient de la brosse dans la lumière bronchique, associés à une flexion modérée de l'extrêmité du guide. Nous ne faisons pas de lavage biopsique complémentaire.

2 - L'étalement cytologique :

Afin de ne pas détériorer le prélèvement, l'extrêmité de la brosse est réintégrée dans la lumière du deuxième cathéter bronchique; c'est ce cathéter que l'on retire complètement de l'arbre bronchique pendant que l'aide maintient soigneusement en place le premier cathéter et le tube trachéal.

Il suffit ensuite de faire réapparaître la brosse à l'extrêmité du cathéter pour entreprendre les manoeuvres cytologiques. Celles-ci doivent être conduites rapidement afin d'éviter la dessication du matériel : l'étalement est réalisé par simple contact de la brosse avec les lames que l'on plonge aussitôt dans une solution fixante d'alcool-éther.

Il est évident que toute nouvelle manoeuvre de brossage implique la répétition de ces gestes. Généralement, une lésion fait l'objet de 2 à 3 contrôles biopsiques.

On termine l'examen par une bronchographie sélective après substitution d'une sonde de PIERI au tube trachéal au moyen d'un guide souple de Teflon.

IV - Incidents et accidents -

A - Avec la bronchographie

Les incidents et accidents de la bronchographie restent dans l'ensemble assez rares. Ils tiennent essentiellement à l'usage du produit d'anesthésie bronchique et du produit de contraste.

1) Incidents liés à l'anesthésie locale

Dans notre expérience qui porte actuellement sur plus de 850 bronchographies réalisées pour la grande majorité avec une solution de TETRACAINE, nous n'avons jamais observé d'accidents graves. Dans quelques cas, la survenue d'une lipothymie rapidement régressive a fait simplement prolonger le temps de l'examen.

D'autres manifestations ont cependant été décrites :

a) les unes respiratoires de gravité variable, peuvent aller de la simple dyspnée asthmatique ou de la crise d'asthme typique (72) à l'arrêt respiratoire isolé, sans altération du rythme cardiaque.

b) Les autres nerveuses, sont mal systématisées : les plus couramment signalées sont les troubles de la conscience, les crises épileptiformes, les syndromes paraplégiques (13).

Le mécanisme exact de ces accidents reste mal connu. La part de l'allergie est certaine , mais non exclusive : GAMAIN met en cause en plus d'une intoxication des centres régulateurs respiratoires et cardiaques, des phénomènes d'inhibition "analogues à ceux qu'on observe chez les noyés".

Il est également bon de souligner que la façon selon laquelle l'anesthésie est pratiquée compte beaucoup, de même que la préparation des malades, les doses et les concentrations utilisées et ce, quel que soit le produit choisi. Il faut également garder présente à l'esprit la notion de susceptibilité individuelle qui fait qu'un patient peut tolérer, à la même dose et à la même concentration, un anesthésique qui a entraîné chez un autre malade des réactions d'intolérance locales ou générales.

2 - Incidents et accidents liés au produit de contraste -

Les incidents et accidents imputables aux produits de contraste sont fréquents. Ils peuvent être précoces, semi-précoces ou retardés.

a) Précoces :

Les accidents précoces sont ceux qui surviennent durant l'injection du produit de contraste. Ils sont étroitement liés à la qualité de l'anesthésie bronchique :

- l'accident le plus sérieux est le bronchospasme; il s'agit du blocage d'une bronche souche avec reflux du produit de contraste dans la bronche opposée, entraînant ainsi une exclusion pulmonaire bilatérale, pouvant

s'étendre à tout l'arbre bronchique, et réaliser un tableau impressionnant de dyspnée aiguë.

S'il est facilement réversible chez les sujets aux fonctions respiratoires correctes, cet accident peut revêtir un caractère dramatique en cas d'insuffisance respiratoire pré-existante.

Cet accident semble l'apanage des produits hypertoniques. Il survient exceptionnellement avec l'Hytrast mais peut alors nécessiter l'installation d'une perfusion de produits bronchodilatateurs.

- Un autre incident moins sévère est représenté par la dyspnée. Elle survient surtout lorsque la valeur fonctionnelle du poumon est très réduite.

b) Semi-précoces :

Il s'agit des accidents qui surviennent dans les 72 heures qui suivent l'examen.

Ce sont des réactions d'iodisme, liées à la résorption du produit de contraste.

- Le choc allergique : c'est un accident qui peut être mortel, mais heureusement exceptionnel avec l'Hytrast : sur 850 bronchographies pratiquées à l'Hytrast, nous avons observé un choc allergique mortel. Nous en reproduisons ici l'observation :

M. FER ... Gino - Pavillon D.

Indication de bronchographie droite pour opacité multicavitaire du L.S.D. chez un sujet ayant subi une thoracoplastie en 1966 (Canel A) avec segmentectomie apico-dorsale et du Fowler droit, pour abcès pulmonaire.

. Injection IV systématique de corticoïdes, Heptamyl, Atropine (1 mg).

. Anesthésie locale du carrefour laryngo-pharyngé, avec tétracaïne à 1 %.

. Mise en place de la sonde, sans incident.

. Injection d'Hytrast sous scopie, léger passage controlatéral, lors d'un déplacement du malade sur la table d'examen.

. Ablation de la sonde.

. Brutalement, 30 minutes environ après le début de l'examen, alors que le malade est debout pour les derniers clichés, il est pris d'un malaise avec respiration bruyante, tirage puis râle, pâleur avec cyanose des extrêmités, pouls imprenable, perte d'urines, tremblements.

. Massage cardiaque externe immédiat, oxygène par masque.

. Réanimation par le GMUR :

- Intubation
- Aspiration
- Ventilation
- Perfusion par voie jugulaire de THAM, Isuprel, calcium.

Malgré les manoeuvres de réanimation, on n'obtient pas de pouls, la T.A. ne remonte pas, la mydriase bilatérale est aréactive; pas de tracé sur le monitoring.

. Arrêt de la réanimation à 13 heures.

- La fièvre :

La fièvre est la réaction la plus couramment observée. Dans notre statistique, établie avant l'utilisation systématique préalable d'une association antifibrinolytiques corticoïdes :

. elle est présente dans 50 % des cas,

. elle est supérieure à 39° chez 30 % de ces patients,

. elle a persisté :

- de 24 à 48 heures chez 80 % des malades
- plus de trois jours chez 10 % des malades
- chez les autres, il a été impossible de conclure :
  . certains ont quitté le service trop tôt
  . d'autres présentaient une courbe de température instable avant l'examen.

Il est en effet impossible dans ces cas de faire la part de ce qui revient à l'examen bronchographique.

Il est bon de souligner l'incidence de certains facteurs sur la survenue de la fièvre :

. le "bourrage alvéolaire" joue un rôle indiscutable : sur 18 cas de "bourrage", 15 présentaient un décalage thermique supérieur à 1°5,

. l'état pulmonaire et respiratoire,

. l'âge.

- Les autres accidents d'iodisme :

Il s'agit d'incidents bénins : dyspnée, oedème de la face, manifestations cutanées erruptives (exanthème, urticaire, dermatose bulleuse...). Ces manifestations sont spontanément et rapidement régressives et ne laissent aucune séquelle.

Nous avons enregistré dans notre série un cas de dermopathie bulleuse et nécrosante.

c) Tardifs :

- La pneumopathie fébrile :

Cet accident qui fait plutôt figure de complications, n'est pas exceptionnel. Il s'agit de la reprise ou de la persistance du syndrome fébrile, pendant plusieurs jours, voire plusieurs semaines, avec des images radiologiques de pneumopathie. Nous avons observé des images infiltratives, des images de miliaire. Ces images peuvent occuper tout un champ pulmonaire ou avoir une topographie segmentaire ou zonaire. L'existence d'une éosinophilie dans le sang et dans les produits d'expectoration a permis à certains auteurs de rapprocher ces manifestations du phénomène de LOEFFLER (144). ROCHE et GUERBET (144), dans une communication à la Société Française de Pathologie Respiratoire, se sont intéressés à l'étude du mécanisme et des facteurs étiologiques de cette complication. Ces auteurs retiennent 3 facteurs :

. facteur mécanique : les cas de pneumopathie à l'Hytrast se recrutent parmi les patients chez qui s'est produite une pénétration alvéolaire du produit de contraste;

. facteur allergique : l'éosinophilie en serait l'indice;

. facteur irritatif : ce facteur paraît le plus important. Les cristaux qui composent l'Hytrast sont irritants et provoquent une réaction cellulaire au niveau des alvéoles et des bronchioles. Plusieurs observations avec examen histologique après exérèse, font état de zones de pneumonie autour de cristaux d'Hytrast (28 - 106).

- Le granulome à corps étranger :

Il est en rapport avec la persistance du produit de contraste dans les bronchioles et les alvéoles. Ce phénomène fréquent avec le Lipiodol talc est exceptionnel avec l'Hytrast.

En conclusion, les accidents de la bronchographie restent dans l'ensemble rares et bénins avec l'Hytrast. Le rôle d'une prémédication systématique, comportant antifibrinolytiques et corticoïdes ne doit pas être négligé.

B - Avec le brossage bronchique

1) La lassitude que peut ressentir le sujet dépend avant tout de son état et de la longueur de l'examen. Dans certains cas, il est souhaitable d'interrompre momentanément l'exploration et d'injecter par voie intraveineuse, une solution toni-cardiaque mineure.

2) Les accès de toux sont toujours dus à une anesthésie incomplète et incorrecte.

3) L'aspect hémorragique du produit de brossage est fréquent; il correspond à une fragilité muqueuse anormale de nature tumorale ou inflammatoire.

4) Nous n'avons jamais observé d'inclusion bronchique du matériel de brossage, ni d'accidents même bénins, en rapport avec la traumatisation bronchique.

Dans notre expérience, les contre-indications de cette modalité d'exploration tiennent essentiellement à la fonction respiratoire du sujet. L'âge avancé ne constitue pas un obstacle dans la mesure où l'état fonctionnel respiratoire est satisfaisant.

CHAPITRE II

LES AUTRES TECHNIQUES DE BRONCHOGRAPHIE

La bronchographie par voie transglottique est actuellement, en raison de certains avantages que nous avons évoqués, la méthode d'opacification bronchique la plus couramment utilisée.

Les autres procédés bronchographiques conservent cependant des adeptes et des indications :

1 - La voie intercricothyroïdienne -

Cette méthode consiste à ponctionner directement la trachée à travers la membrane cricothyroïdienne préalablement anesthésiée. La ponction se fait à l'aide d'un trocart sur le sujet placé en décubitus dorsal. Après s'être assuré que l'aiguille est bien en place, le malade est placé en décubitus latéral du côté à étudier, la tête en hyperextension, maintenue en appui sur l'avant bras fléchi à 90°. On pratique alors l'anesthésie trachéale puis l'opacification par instillation directe à travers le trocart. Ensuite on mobilise le sujet, comme lors de la voie transglottique afin de faire progresser le produit opaque.

Cette méthode peut être rendue sélective : à travers le trocart de ponction on fait passer selon la technique de SELDINGER, un mandrin souple radio-opaque qui va servir de guide à une sonde en polyéthylène. Il est alors aisé de cathétériser une bronche lobaire ou segmentaire.

Cette méthode est encore largement utilisée par les auteurs anglo-saxons. En France, elle a eu pendant longtemps une large audience auprès de nombreux auteurs (20) et si elle tend aujourd'hui à tomber dans la désuétude, ce n'est pas seulement à cause des accidents qui lui sont inhérents (emphysème sous-cutané, complications infectieuses locales, fausse route), assez rares semble-t-il (87), mais surtout parce qu'elle ne peut donner lieu à un examen dirigé.

II - La voie sous-glottique per-orale -

Proposée par NATHER, SGALITZE et OSCHNER, cette méthode consiste, après anesthésie soigneuse oro-pharyngée, à faire pénétrer le produit de contraste dans le larynx en le déposant sur la base de la langue, à l'aide de la seringue laryngée, sous contrôle du miroir.

La diffusion du produit est assurée en faisant adopter au patient différentes positions.

Cette méthode est simple, d'exécution rapide et peu traumatisante, mais l'examen ne pouvant être ni sélectif, ni dirigé, apporte des renseignements grossiers et peu précis.

La voie nasale est une variante de cette méthode : l'injection narinaire est réalisée à l'aide d'une seringue munie d'un embout olivaire qui obture la narine, et évite le reflux.

III - La voie transglottique par sonde nasale -

Une sonde souple de NELATON est introduite par une narine préalablement anesthésiée. Le sujet ayant la langue fortement tirée en avant, le passage trachéal se fait au cours d'un temps inspiratoire. Cette méthode n'est en fait qu'une variante de la voie transglottique par sonde buccale. Elle n'offre aucun avantage sur celle-ci et expose aux accidents d'intolérance d'anesthésie nasale.

IV - Opacification par atomisation -

Cette méthode proposée en 1953 par GIRARD et GRILLIAT de Nancy, consiste à vaporiser le produit de contraste à l'aide d'une chambre d'atomisation reliée à un vaporisateur et poussée dans les bronches, au contact du territoire à explorer.

C'est une technique simple, peu traumatisante, utilisant peu de produit de contraste et ne nécessitant pas une collaboration étroite de la part du sujet mais elle présente deux inconvénients essentiels :

- nécessité d'une instrumentation spéciale,
- résultats inconstants : le produit de contraste pénètre peu dans les territoires mal ventilés.

V - Opacification par aérosols -

La bronchographie par aérosol peut être une méthode d'avenir. Les études qui lui sont actuellement consacrées pourraient en faire une méthode de choix (56) dans la mesure où la notion de sélection du côté à opacifier pourra être assurée.

VI - Voie bronchoscopique -

L'association bronchoscopie - bronchographie se justifie rarement. En effet, si cette association présente l'avantage de soustraire le malade aux inconvénients d'une seconde anesthésie locale, elle réalise une exploration longue et fatigante, ce qui pourrait avoir un retentissement sur la qualité de l'information.

Par ailleurs, cette association nécessite la proximité immédiate des deux services d'O.R.L. et de radiologie, et un travail en équipe.

D E U X I E M E P A R T I E

CHAPITRE I

INDICATIONS DE LA BRONCHOGRAPHIE

Les indications pratiques de la bronchographie se dégagent de l'étude statistique de nos dossiers. Sur 200 bronchographies, l'examen a été justifié :

- 110 fois par l'existence de symptômes cliniques;
- 79 fois par la découverte d'une image radiologique thoracique anormale;
- 11 fois par des circonstances variables :
  - . 4 fois à titre systématique préopératoire
  - . 4 fois chez des bacillaires connus stabilisés en vue d'inventorier le retentissement bronchique des lésions tuberculeuses,
  - . 3 fois enfin, pour suivre l'évolution d'une lésion bronchique anciennement connue.

Il ressort de cette analyse que les circonstances qui commandent la réalisation d'une bronchographie peuvent être groupées, pour la commodité de l'exposé, sous 3 rubriques :

- les signes cliniques
- les images radiologiques
- la surveillance évolutive de certaines affections pulmonaires connues ou l'étude de leur retentissement bronchique.

I - LES SIGNES CLINIQUES -

Les 110 bronchogrammes pratiqués pour signes cliniques se répartissent comme suit :

- 36 pour épisodes pulmonaires aigus ou subaigus
- 48 pour hémoptysie
- 14 pour bronchorrée chronique
- 12 pour dyspnée.

A - Les épisodes pulmonaires aigus ou subaigus

Ces épisodes pulmonaires s'associaient dans la majorité des cas à des altérations de l'image thoracique; la bronchographie n'a été pratiquée qu'en dernier ressort devant la persistance ou la récidive de ces manifestations. Il a été trouvé dans chaque cas une cause locale, fonctionnelle ou organique :

VAR ... Lucien, 51 ans, ancien bacillaire, grand fumeur et éthylique,fait trois séjours hospitaliers pour des épisodes pulmonaires aigus. Les bacilloscopies sont négatives mais on découvre la présence d'un candida Albicans dans les crachats. Les altérations de l'exploration fonctionnelle respiratoire sont très sévères. Le bilan radiotomographique met en évidence un infiltrat polymorphe de tout le poumon droit, à prédominance basale. L'évolution est régressive sous mycostatine. La bronchographie est pratiquée à l'occasion du 3ème séjour devant la récidive du tableau radio-clinique. Elle objective d'importantes lésions de D D B kystiques et cylindriques.

B - Hémoptysies

Beaucoup d'affections thoraciques peuvent avoir pour seule manifestation clinique une hémoptysie. La bronchographie n'intervient qu'en dernier ressort, après un bilan radiotomographique et bronchoscopique, d'ailleurs souvent négatif. Elle pourra mettre en évidence une sténose bronchique invisible à l'endoscopie ou des D D B (forme hémoptoïque sèche) :

HA ... Abdelkader, 56 ans, sans antécédents pathologiques notables, est hospitalisé pour hémoptysie. Les bacilloscopies et les cytodiagnostics des crachats sont négatifs.

La bronchoscopie est normale. Le bilan radiotomographique met en évidence une opacité miliaire de la base droite. Sur le profil, ces images semblent se projeter au niveau du lobe moyen.

La bronchographie montre des dilatations des bronches, de la postérobasale et de la lobaire moyenne, avec des signes diffus de bronchite chronique d'accompagnement.

C - La bronchorrhée chronique

La bronchorrée chronique est le symptôme de la suppuration bronchique. Elle doit faire penser en premier lieu à la maladie bronchectasique. Le diagnostic en devient très probable lorsque, à la bronchorrée s'associent des anomalies radiologiques à type d'images claires finement cerclées, réalisant l'aspect en "nid d'abeille" ou à type d'infiltrat polymorphe des bases pouvant réaliser l'aspect en "mie de pain". Il est rare que la bronchographie, lorsque ces éléments radio-cliniques sont présents, n'objective pas d'importantes lésions de D D B.

Chez douze des malades qui présentaient ce symptôme, la bronchographie a en effet découvert des bronchectasies. Elles étaient bilatérales chez 3 de ces malades.

M. DJE ... Lamri, 30 ans, est hospitalisé pour bronchorrée chronique purulente connue depuis plusieurs années. Les radiotomographies mettent en évidence un infiltrat polymorphe de toute la moitié inférieure du champ pulmonaire gauche, associant des images nodulaires et des images multicavitaires, prédominant dans les territoires lingulaire et basal, Fowler compris.

A droite, quelques images aréolaires de la base. Une bronchographie bilatérale en deux temps est pratiquée. Elle montre :

- à droite, des formations kystiques au niveau de l'arbre lobaire moyen et inférieur,

- à gauche, des dilatations des bronches de type sacciforme, du segment lingulaire, du Nelson et des 3 segments de la pyramide basale.

Chez les deux autres malades hospitalisés pour bronchorrée, la bronchographie a découvert d'importantes lésions de bronchite chronique, avec altérations considérables de la muqueuse, dans D D B associée.

D - La dyspnée

La dyspnée est un symptôme commun à plusieurs types d'affections bronchopulmonaires, qui ne sont pas toutes justiciables d'une

exploration bronchographique. Elle commande donc rarement à elle seule la réalisation de cet examen. Chez nos douze malades, elle s'associait constamment à d'autres signes cliniques (bronchorrée, hémoptysie) ou radiologiques.

La bronchographie, réalisée après exploration fonctionnelle respiratoire,pourra révéler une dilatation des bronches, des signes de bronchite chronique, un bronchospasme localisé ou diffus en rapport avec une maladie asthmatique.

II - LES IMAGES RADIOLOGIQUES -

La découverte d'une image radiologique thoracique anormale isolée, ou évoluant dans un contexte clinique particulier peut conduire à la réalisation d'une exploration bronchographique. C'est le cas de 79 des 200 malades qui composent notre série. Il s'agissait 64 fois d'une opacité et 15 fois d'une image claire.

A - Les opacités

Ces opacités peuvent revêtir deux variétés : opacités arrondies d'allure tumorale et opacités en plages systématisées.

1 - les opacités arrondies :

Ces opacités arrondies posent des problèmes souvent complexes car sous elles se cachent des lésions de nature très diverse : cancers, nodules inflammatoires, kystes, tumeurs ou malformations bénignes. La découverte d'une telle image met dans la nécessité urgente, sinon d'en faire le diagnostic étiologique précis, du moins d'en écarter l'origine néoplasique, car ces lésions néoplasiques doivent faire l'objet d'une exérèse précoce et sans délai, alors que les autres ne demandent souvent qu'une surveillance à étapes plus ou moins éloignées. Or, souvent, au terme du bilan le plus complet, le diagnostic demeure en suspens. C'est dans ces conditions que le recours à la bronchographie associée au besoin au brossage endobronchique se justifie.

Le problème est résolu sans ambiguïté, si le brossage, réalisé au contact de la lésion, ramène des éléments figurés spécifiques (B K, cellules néoplasiques); mais les cas d'échecs techniques restent encore assez fréquents pour n'accorder que peu de crédit aux résultats négatifs.

La bronchographie, quant à elle, si elle ne fournit pas toujours des arguments péremptoires de diagnostic, a l'incontestable avantage de pouvoir répondre à certaines des questions qui pourraient se poser en cas d'indication opératoire : topographie exacte de la lésion, ses rapports avec les bronches, état du reste de l'arbre bronchique.

Les trois observations suivantes illustrent parfaitement ces problèmes :

- Observation :

HO ... Monique, 37 ans, est hospitalisée à la suite de la découverte fortuite d'une opacité pulmonaire dense et homogène ponctuée de petites calcifications siègeant en plein lobe moyen. Ce nodule est retrouvé sur des radiographies plus anciennes.

. La bronchoscopie est normale,

. Les bacilloscopies sont négatives.

. Les cytodiagnostics itératifs sur expectoration et produits d'aspiration bronchoscopiques sont négatifs.

- La bronchographie montre une image d'arrêt bronchique d'une sous-segmentaire de la lobaire moyenne, au contact de la masse arrondie.

Thoracotomie (Professeur BARRIE) : lobectomie moyenne droite.

Examen anatomopathologique (Professeur COUDERC) : broncho-pyocèle.

- Observation :

BEA ... Roger, 62 ans, est hospitalisé à la suite de la découverte fortuite d'une opacité pulmonaire gauche. On retrouve à l'interrogatoire la notion d'antécédents de tuberculose pulmonaire en 1945.

Les radiotomographies montrent une opacité parahilaire gauche, arrondie, de 5 cm de diamètre environ, à contours irréguliers, émettant de nombreux prolongements vers la périphérie.

. Les bacilloscopies et les cytodiagnostics répétés des crachats sont négatifs.

. La bronchoscopie est normale.

. La bronchographie montre une sténose en sablier de la segmentaire ventrale du lobe supérieur gauche, non modifiée par la théophilline. Ce rétrécissement semble se faire au contact de la masse arrondie.

. Thoracotomie (Professeur BARRIE) : pneumonectomie gauche.

. Anatomopathologie (Professeur COUDERC) : épithélioma malpighien différencié.

- Observation :

M. DAM ... Jacques, 60 ans, fait deux séjours hospitaliers.

Le premier à la suite de la découverte d'une petite opacité juxtahilaire droite, dans un contexte infectieux. Tout rentre cliniquement dans l'ordre sous antibiothérapie, ... il quitte le service.

Le deuxième, devant l'accroissement progressif du volume de l'image thoracique précédemment constatée. Il s'agit à présent d'une volumineuse opacité condensante, à contours irréguliers, siègeant dans le segment ventral du lobe supérieur droit, avec attraction trachéale vers la droite et pacchypleurite des 2 sommets.

. La bronchoscopie est normale.

. Les bacilloscopies sont négatives.

. Les cytodiagnostics des crachats sont suspects : "groupe 4 de Papanicolaou".

. La bronchographie ne montre aucun signe de malignité, mais seulement quelques signes de bronchite chronique au contact de la lésion. Ces renseignements ne rassurent pas et l'indication opératoire est portée :

. Thoracotomie (Professeur BARRIE) : lobectomie supérieure et moyenne droite.

. Examen anatomopathologique de la pièce d'exérèse (Professeur COUDERC) : bloc de pneumonie chronique.

2 - Les opacités systématisées

Ces opacités, qu'elles soient segmentaires, lobaires ou hémithoraciques posent les mêmes ordres de problèmes que les opacités arrondies.

Elles relèvent de plusieurs mécanismes :

. Sténose ou obstruction d'une bronche segmentaire ou lobaire de la bronche souche pour les opacités hémithoraciques.

. Condensation parenchymateuse en rapport avec une atteinte inflammatoire : (pneumonie, pneumopathie aiguë, tuberculose).

. Condensation en rapport avec des dilatations des bronches de tout un poumon, d'un lobe ou d'un segment.

. Atteinte pleurale pour certains hémithorax sombres.

Les phénomènes condensants s'accompagnent de façon quasi constante de remaniements anatomiques parfois profonds, qui peuvent en rendre le repérage anatomique difficile; il s'agit essentiellement de la rétraction. Cette rétraction va aboutir au collapsus plus ou moins total du lobe ou du segment atteint, qui sera réduit dans certains cas à une simple bande, alors qu'en l'absence de tout phénomène rétractile, l'opacité épouse fidèlement les contours et la forme du segment ou du lobe concerné.

Quoiqu'il en soit, la bronchographie, précédée de la bronchoscopie demeure parfaitement justifiée. Il est rare qu'elle ne permette pas de rapporter l'anomalie thoracique à sa cause :

- Observation :

MILL... Maurice, 51 ans, sans antécédents pathologiques notables, est hospitalisé à la suite de la découverte d'une image thoracique anormale dans un contexte grippal.

La radiographie montre effectivement une condensation de tout le lobe supérieur gauche.

. La bronchoscopie montre le pincement de l'orifice apico-dorsal.

. Les cytodiagnostics sur produits d'aspiration bronchique révèlent la présence de cellules malignes.

. La bronchographie découvre un arrêt cupiliforme, irrégulier, à l'origine de la lobaire supérieure gauche, très suspect de malignité.

Le malade est décédé avant l'intervention.

- Observation :

M. GAR... Yves est hospitalisé pour hémoptysie et image radiologique thoracique anormale, à type d'opacité en bande, sous scissurale droite, paraîssant intéresser le lobe moyen.

. Les bacilloscopies sont négatives.

. La bronchoscopie montre des sécrétions muco-purulentes dans le tronc intermédiaire.

. Les cytodiagnostics des crachats sont négatifs.

. La bronchographie montre des D D B du rameau supéro-externe de la lobaire moyenne droite.

En raison des manifestations cliniques, l'indication d'une lobectomie moyenne droite est portée (Professeur BARRIE). Elle confirme la bronchectasie.

- Observation :

M. BL... MAPPAZ, 40 ans, asthmatique, est hospitalisé à la suite de la découverte radioscopique d'une image pulmonaire anormale : il s'agit d'une opacité lobaire supérieure droite.

. La bronchoscopie montre un aspect inflammatoire de l'ensemble des troncs bronchiques explorés.

. La bronchographie montre des modifications cylindriques du calibre des segmentaires apicales et dorsales, avec perte des arborisations terminales.

On conclut à une bronchopneumopathie. L'évolution très lentement régressive confirme ce diagnostic.

B - Les images claires :

Ces images claires peuvent être étudiées sous trois rubriques :

- images claires localisées,
- images claires systématisées,
- images claires diffuses.

Diffuses, localisées ou systématisées ces images pulmonaires posent certains problèmes au médecin qui les découvre; problèmes, d'abord d'ordre étiologique, ensuite d'ordre pronostique et thérapeutique. En effet, certaines de ces images claires sont en fonction de leur étiologie, l'indication d'une exérèse, alors que d'autres, très étendues ou asymptomatiques, ne nécessitent qu'une surveillance radiologique intermittente.

Si dans l'absolu, seul l'anatomopathologiste peut, pièce en main, faire le diagnostic étiologique précis d'une lésion cavitaire, il n'en demeure pas moins que l'étude radiotomobronchographique de ces lésions, lorsqu'elle est faite avec compétence permet une approche diagnostique très appréciable et apporte des éléments qui vont beaucoup peser dans le choix de l'indication thérapeutique.

1 - Les images claires localisées :

Elles relèvent d'étiologies et de mécanismes physiopathologiques différents. Certaines peuvent être rapportées avec plus ou moins d'évidence à une cause :

- dans la tuberculose, l'apparition d'une image d'hyperclarté au sein d'opacité est en principe le témoin de la formation d'une caverne, par liquéfaction du caséum. En fait, ces images claires de la tuberculose sont difficiles à systématiser, surtout en dehors de tout contexte clinique : la même image peut correspondre à une caverne fraîche et évolutive ou à une simple cavité résiduelle et séquellaire, parfois même entièrement détergée, représenter une simple bulle d'emphysème périlésionnelle ou la lumière d'une bronche dilatée.

- Observation :

M. FR... René, 37 ans, bacillaire connu, est hospitalisé à la suite de la découverte d'une image excavée, sushilaire interne gauche.

. La bronchoscopie montrait une simple attraction trachéale vers la gauche.

. Les bacilloscopies sont revenues négatives, sauf une dont le résultat a été connu après bronchographie.

. La bronchographie a montré, au sein d'un bloc de rétraction intéressant le lobe supérieur et la lingula comprise, siège d'importantes lésions de D D B, l'existence d'une image cavitaire s'imprégnant au produit de contraste. Par ailleurs, importante expansion vicariante du segment apical du lobe inférieur qui veut prendre la place du segment dorsal du lobe supérieur rétracté.

. L'indication opératoire est portée : lobectomie supérieure gauche avec résection du Fowler (Professeur BARRIE).

. L'anatomopathologie confirme l'origine bacillaire de la lésion constatée.

- Dans l'abcès du poumon, l'image claire circonscrite apparaît lorsque le parenchyme, siège de l'alvéolite suppurée est éliminé. Parfois, elle résulte du simple soufflage d'un petit foyer parenchymateux nécrosé (staphylococcique par exemple).

L'abcès du poumon peut lui aussi laisser une cavité résiduelle, véritable kyste acquis, qui peut finir par disparaître ou être définitive.

- Observation :

M. MO ... Joseph, 42 ans, fait un premier séjour hospitalier le 18 Novembre 1960, à la suite de la découverte d'une image cavitaire sous-claviculaire droite, dans un tableau d'importante dégradation de l'état général.

L'étude des antécédents ne retrouve pas la notion de tuberculose pulmonaire et les bacilloscopies restent négatives. Il est cependant mis sous traitement anti-tuberculeux et envoyé en sanatorium.

Le second séjour, 1er Avril 1970, est justifié devant un syndrome pulmonaire congestif avec expectoration fétide et pyrexie à 39°5.

La radiographie pulmonaire montre la persistance de cette image claire annulaire sous-claviculaire droite.

Les bacilloscopies sont toujours négatives. Les signes s'amendent sous antibiothérapie banale. L'hypothèse d'une cavité résiduelle d'un abcès du poumon est soulevée.

. La bronchographie montre que la cavité s'opacifie par le produit de contraste.

. La segmentectomie est décidée (Professeur BARRIE) : segmentectomie dorsale.

L'étude anatomopathologique de la pièce d'exérèse élimine la nature bacillaire de la lésion pour retenir le diagnostic de cavité résiduelle d'un abcès du poumon.

- Dans le cancer, l'apparition d'une image claire traduit l'abcédation ou la nécrose de la tumeur.

D'autres images claires apparaissent comme primitives, c'est le cas des kystes aériens et des bulles d'emphysème.

- Les kystes aériens réalisent des images de clartés arrondies. Il s'agit de formations de volume moyen, à contour régulier et

sphérique, limitées par un fin liseré opaque, pouvant présenter un niveau hydroaérique intermittent. En fait, ces caractères sont susceptibles de variabilité et aucun n'a à lui seul une valeur absolue. Le fait dominant de ces kystes est leur origine congénitale. On retiendra cette origine devant la pluralité des lésions, leur perméabilité au produit de contraste et leur association à d'autres malformations congénitales (maladie polykystique). La distribution des lésions peut intéresser, au hasard de la tératologie, un lobe pulmonaire ou tout un poumon, réalisant au maximum l'hypoplasie pulmonaire. Elles peuvent être bilatérales.

Du point de vue thérapeutique, on admet que les formes uniques et les formes multiples lobaires sont une bonne indication d'exérèse chirurgicale, à condition que le poumon opposé soit indemne.

- Observation :

Melle DESC... Rolande, 17 ans, est hospitalisée à la suite de la découverte au cours d'un examen systématique, d'images pulmonaires latérotrachéales et basales droites, sans aucune manifestation clinique d'accompagnement.

Dans les antécédents, il faut signaler la notion d'un épisode pulmonaire aigu à l'âge de 6 mois, étiqueté "bronchopneumonie".

Le reste du bilan est entièrement normal.

Le bilan radiotomographique met en évidence plusieurs images anormales :

- une opacité arrondie sous et juxtahilaire droite, homogène, située en arrière du trajet de la petite scissure. Il s'agit vraisemblablement d'un épanchement interlobaire enkysté;

- image d'allure annulaire avec niveau hydro-aérique, située en arrière et à droite de l'axe trachéal. Sur les tomographies de profil, en décubitus latéral, le niveau hydro-aérique disparaît, ce qui permet de penser que la cavité communique avec les bronches;

- autour de cette image on voit, surtout sur les clichés tomographiques, la juxtaposition de plusieurs images cavitaires.

La bronchographie objective :

- la rétraction du pinceau bronchique dorsal supérieur avec bronchectasies kystiques,

- opacification partielle des images cavitaires signalées.

En raison de la bonne tolérance des lésions, l'exérèse n'a pas été pratiquée.

En conclusion : dilatation des bronches, à forme polykystique. Mais la notion de cet épisode de bronchopneumonie à l'âge de 6 mois ne permet pas de rejeter formellement l'éventualité de lésions kystiques acquises, séquellaires. En tout cas un nouveau bilan pratiqué trois mois après, montre la parfaite stabilité des lésions.

- Les bulles d'emphysème : rien ne permet d'affirmer que ces bulles d'emphysème ne sont en fait pas secondaires à une atteinte pulmonaire abortive ou passée inaperçue.

Ces lésions d'emphysème bulleux relèveraient, sur le plan pathogénique, de phénomènes d'obstruction bronchique ou bronchiolaire. Elles peuvent simuler en tous points les clartés arrondies des kystes aériens que nous venons d'étudier, mais certains arguments radiologiques, au demeurant bien fragiles, permettent de les en différencier : la bulle d'emphysème, de siège volontiers périphérique, est limitée par une paroi très mince, presque invisible; ses contours sont plus malléables que ceux du kyste aérien, ce qui en explique les déformations et les angulations dans les formes multiples. Un argument de valeur est l'exclusion bronchographique de ces bulles.

Cet emphysème bulleux peut avoir une évolution progressive, aboutissant à la très sévère dystrophie bulleuse progressive : le début se fait souvent par l'apparition de bulles apicales qui vont gagner peu à peu le reste du poumon, le transformant en sac emphysémateux.

2 - Les hyperclartés systématisées :

Nous envisagerons sous cette rubrique les hyperclartés systématisées, hémithoraciques, lobaires ou segmentaires, relevant d'un emphysème obstructif. En effet, la bronchographie est parfaitement indiquée devant ces états d'hyperclarté : elle va pouvoir visualiser une sténose incomplète, dite "à soupape", d'une bronche souche, d'une bronche lobaire ou segmentaire.

3 - Les hyperclartés diffuses :

Par contre, la bronchographie n'apporte que peu de renseignements dans ces hyperclartés diffuses. Elle pourra tout au plus montrer un refoulement des rameaux bronchiques par l'image aérienne.

III - SURVEILLANCE OU INVENTAIRE DE CERTAINES LESIONS PULMONAIRES CONNUES

Certaines affections pulmonaires reconnues ne demandent qu'une surveillance à étapes plus ou moins espacées, dont l'élément de base reste indiscutablement la bronchographie. Les affections les plus fréquemment en cause sont la tuberculose et les suppurations pulmonaires.

Cette surveillance a pour objectif de répondre à la question qui préoccupe le médecin, à savoir, l'état d'évolutivité des lésions constatées.

En pratique, deux examens réalisés à 6 mois d'intervalle, permettent de se faire une idée à ce sujet.

Il faut citer également dans ce cadre l'intérêt de la bronchographie en pré et post-opératoire :

.la bronchographie bilatérale doit être systématique avant toute intervention chirurgicale thoracique. Elle va permettre, mieux que tout autre examen, le repérage topographique de la lésion, le dépistage des lésions associées et l'appréciation de leur extension. Ces informations sont capitales, car c'est à leur lumière que va se méditer l'indication opératoire et que pourra être émis un avis pronostique.

En post-opératoire, la bronchographie va permettre d'apprécier le succès de l'intervention et la réhabitation du territoire évidé, par le poumon restant.

CHAPITRE II

L'ANALYSE DU BRONCHOGRAMME DANS LES GRANDS SYNDROMES PATHOLOGIQUES

Quelques principes doivent guider cette analyse :

- la connaissance parfaite de l'aspect bronchographique normal,
- la possession de documents de bonne qualité, pris sous toutes les incidences utiles.

Cette analyse doit être minutieuse et méthodique; elle doit passer par plusieurs étapes :

- le repérage anatomique et topographique :
  - . s'assurer que tous les troncs bronchiques sont représentés,
  - . lorsqu'il existe une lésion, en faire l'analyse topographique et descriptive;
- l'étude du calibre bronchique,
- l'étude de la paroi bronchique et des collatérales,
- l'étude des rapports d'une lésion thoracique éventuelle avec les bronches,
- l'étude de la dynamique bronchique en scopie télévisée.

Notre but n'est pas ici de faire une étude systématique et précise de tous les aspects bronchographiques observés. Nous nous intéresserons seulement à l'étude de quelques faits qui tirent leur intérêt des problèmes qu'ils posent.

Il serait en particulier superflu de surcharger ce chapître par une étude détaillée de la systématisation bronchique. Rappelons tout simplement l'allure d'ensemble d'un bronchogramme normal :

Le système bronchique remplit harmonieusement toute la cage thoracique.Les bronches segmentaires et sous-segmentaires présentent un trajet curviligne, souple, à grand rayon, ou franchement rectiligne. Les parois sont finement tracées, sans accident; la diminution de calibre hilifuge est progressive. Au fur et à mesure de cette réduction de calibre naissent des divisions bronchiques collatérales, approximativement tous les 2 cm. Les divisions deviennent de plus en plus fréquentes à mesure qu'on se rapproche des confins pulmonaires : à ce niveau les divisions ont lieu tous les 1 à 2 millimètres. Chaque division millimétrique correspondrait à une unité élémentaire ou lobule pulmonaire radiologique (141, 62).

I - Apport de la bronchographie éventuellement associée au brossage dans des néoplasmes bronchiques périphériques et les opacités pulmonaires non tumorales -

Nous séparerons au cours de notre analyse la revue des résultats du brossage bronchique et celle des images bronchographiques observées.

A - Le brossage bronchique :

1) Matériel d'étude -

Nous avons effectué 46 examens selon les modalités techniques que nous avons exposées mais nous n'avons retenu définitivement pour cette étude que 39 observations afin que ces dossiers comportent dans tous les cas :

. la certitude du diagnostic histologique

. la confrontation avec les résultats de la bronchoscopie et de deux méthodes de cytodiagnostic (sur matériel d'aspiration bronchoscopique et sur produit d'expectoration),

. des explorations biologiques et bactériologiques complètes.

- L'âge des sujets examinés est très variable :

  - au dessous de 40 ans : 2
  - entre 40 et 60 ans : 22
  - au dessus de 60 ans : 15

- La répartition étiologique est la suivante :

. cancer bronchique primitif : 15

Dans la plupart des cas, il s'agissait d'une opacité systématisée ou non, peu étendue et siègeant à la périphérie d'une plage pulmonaire. Douze fois, il s'agissait d'une épidermoïde plus ou moins différenciée.

. Opacités arrondies non tumorales :

- lésion tuberculeuse pleine 2
- hématome pulmonaire 1
- épanchement interlobaire enkysté 1

. Condensation persistante mais limitée péribronchectasique : 3

. Pneumopathie chronique inflammatoire : 15

. Bloc de condensation silicotique: 1

. Tuberculose bronchique autonome : 1

2 - Commentaire des résultats :

A l'image des autres méthodes de cytodiagnostic , le brossage biopsique ne présente une valeur positive pour le diagnostic que s'il permet de ramener des cellules malignes. Aussi, nous n'envisagerons ici que les résultats obtenus au cours de l'évolution des néoplasmes bronchiques (nous n'avons pas pratiqué à ce jour de brossage au contact d'un processus métastatique des poumons).

Quinze néoplasmes primitifs ont été examinés, le plus souvent en raison des difficultés ou d'incertitudes diagnostiques par les méthodes habituelles : la biopsie par brossage a été positive à 11 reprises et 4 fois elle s'est avérée négative.

Parmi les 11 cas où le brossage était positif :

. la bronchoscopie, complétée par aspiration bronchique pour cytodiagnostic, s'est avérée 10 fois négative ou non concluante. Ce fait s'explique par le siège périphérique de ces lésions cancéreuses; très

souvent l'opacité anormale était située dans l'un des lobes supérieurs.

. Les cytodiagnostics en série sur expectoration se sont révélés :

- positifs ou suspects ..... 6 fois
- négatifs ..... 3 fois
- positifs seulement après brossage . 2 fois

Le brossage biopsique a donc permis réellement de porter le diagnostic à cinq reprises. En outre, la lecture des lames n'a jamais entraîné d'erreur ou même de doute sur le diagnostic.

Parmi les 4 cas où le brossage était négatif :

. la bronchoscopie suivie d'aspiration était toujours négative;

. le cytodiagnostic sur produit d'expectoration était positif dans deux cas et négatif dans les deux autres.

Dans ces quatre observations, la confrontation des clichés de contrôle de position de la brosse avec le bronchogramme permet d'affirmer que l'échec est d'ordre technique; on constate en effet que pour des raisons variables, la brosse n'a jamais été placée au contact de la lésion :

. malgré l'apparence des incidences radiographiques la brosse n'a jamais été introduite dans la bronche sous-segmentaire pathologique;

. la brosse peut être engagée dans la bonne direction mais elle n'est pas guidée suffisamment loin;

. lorsqu'il existe une amputation d'un rameau bronchique à son origine, il peut être difficile d'engager la brosse dans son orifice de naissance.

3 - Confrontations avec les données de la littérature :

Nos résultats recoupent en grande partie les constatations faites par les quelques auteurs qui se sont intéressés à ce problème.

WILSON et ESKRIDGE (161) rapportent leurs résultats en se fondant sur l'analyse d'une série de 41 épithéliomas bronchiques. Le brossage est revenu positif 35 fois soit dans 85 % des cas. Cependant, ces auteurs ne précisent pas les résultats obtenus dans leurs observations avec les autres méthodes de diagnostic, ce qui ne permet pas d'évaluer la valeur réelle de cette méthode. Ils constatent que la petite taille et la localisation périphérique d'une lésion ne constituent en aucun cas une limite de cette méthode; c'est ainsi qu'ils rapportent un succès biopsique sur une lésion périphérique de 7 mm de diamètre siègeant à la périphérie du segment apical du lobe supérieur droit. Ces auteurs notent que tous leurs échecs sont d'ordre technique; ils signalent par exemple la fausse sécurité qu'apporte un brossage effectué au contact de la lésion, alors que la brosse est située dans une bronche non concernée, simplement refoulée au contact de cette lésion.

Les résultats de FENNESSY (53, 54) ont été obtenus avec un matériel moins perfectionné. Cet auteur a réalisé un brossage biopsique dans 48 cas de tumeurs malignes : 37 fois il s'agissait d'un cancer primitif et le brossage fut positif dans 23 cas soit 62 % des cas; 6 fois le brossage a été réalisé sur des métastases avec lesquelles il s'est avéré 4 fois positif. Comme les précédents, cet auteur n'expose pas de façon précise la confrontation de ses résultats avec ceux des autres méthodes de diagnostic; il fait simplement remarquer que son recrutement se situe parmi un ensemble de lésions pulmonaires au cours desquelles le diagnostic n'était pas fait. FENNESSY souligne encore l'importance du repérage bronchographique préalable car ses échecs sont le plus souvent en rapport avec une mauvaise appréciation des rapports bronchiques de la tumeur.

Les conclusions de PINET et AMIEL (129 - 132) sont fondées sur l'utilisation des sondes de HATTORI qu'ils introduisent au contact de la lésion par l'intermédiaire d'une sonde de PIERI modifiée. Ces auteurs exposent avec précision leur matériel d'étude : dans tous les cas "il s'agit de lésions pour lesquelles les examens cytologiques, bactériologiques et bronchoscopiques n'ont pas permis d'élucider la nature avec précision". Sur 10 observations de tumeurs malignes, le brossage s'est révélé positif dans 7 cas. Dans une observation où le brossage était négatif, ces auteurs invoquent comme raisons que certaines masses néoplasiques peuvent se développer sans retentir sur la lumière bronchique elle-même.

En définitive, tous ces résultats tendent à démontrer deux faits :

- le brossage bronchique est une méthode de diagnostic utile et non dangereuse, utilisable en tous les cas où les investigations habituelles ne permettent pas de résoudre l'énigme étiologique;

- cependant, cette technique connaît des limites et des échecs. Si les erreurs d'ordre histologique (faux positif) ne sont signalées par aucun auteur, ce sont des motifs techniques qui sont invoqués par la majorité des auteurs.

. rarement le brossage est techniquement impossible,

. le plus souvent on commet une erreur d'appréciation topographique; celle-ci n'apparaît qu'après confrontation entre le bronchogramme et les clichés tests de repérage, à tel point que FENNESSY (53-54) propose de réaliser au préalable la bronchographie. Cette solution, que rien ne saurait faire rejeter en pratique, risque cependant de compliquer une méthode dont la simplicité est à notre sens l'un des principaux avantages.

B - Les aspects bronchographiques observés :

1) Au cours des cancers bronchiques

La revue rétrospective de nos dossiers, avec confrontations broncho-anatomopathologiques et cytologiques (brossage, cytodiagnostics sur produits d'aspiration bronchoscopique) permet de retenir 3 signes bronchographiques devant lesquels la nature néoplasique d'une lésion doit être suspectée.

a) Image en éperon :

Il s'agit de l'amputation d'un rameau bronchique segmentaire ou sous-segmentaire à moins de 1 cm de son origine sur la bronche de naissance; l'orifice proprement dit est toujours perméable, mais cette bronche se termine brusquement en dessinant un petit éperon triangulaire dont la base correspond à l'ostium d'origine. Ce type d'image a été souvent observé au niveau du lobe supérieur. L'étude localisée, en double contraste permet de noter la présence de fines irrégularités marginales du contour bronchique. Dans une observation où l'amputation intéressait la

bronche segmentaire apicale du lobe supérieur, il fût possible d'introduire la brosse au-delà de l'éperon et de ramener du matériel cellulaire tumoral. Dans une observation comparable, le brossage s'avéra négatif car la brosse n'avait pas été introduite dans l'ostium concerné; il est certain qu'une bronchographie préalable aurait permis un meilleur rendement.

Ce type d'image n'a jamais été observé en dehors du néoplasme.

b) Image d'interruption bronchique :

Celle-ci correspond à un arrêt brutal d'un trajet bronchique au contact du pôle tumoral. Cet arrêt se situe sur le trajet périphérique d'une bronche segmentaire ou plus souvent d'un rameau sous-segmentaire. Deux critères nous paraîssent essentiels pour en définir l'authenticité et le différencier d'un simple arrêt technique (bouchon muqueux par exemple) :

. injection sélective dont atteste parfois un bourrage alvéolaire au niveau des territoires voisins,

. le contact étroit avec un pôle de la tumeur, constant sur deux incidences orthogonales.

La signification de ce type d'image doit être nuancée, mais certains caractères doivent évoquer la nature maligne :

. le calibre normal de la bronche avant l'obstacle,

. l'aspect curviligne, pseudo-lithiasique de l'arrêt qui semble mouler un obstacle endobronchique,

. ou au contraire l'image de rétrécissement progressif mais très court, d'aspect épineux, avec des bords irréguliers,

. surtout l'absence de pénétration du produit au-delà de l'obstacle.

c) Image de rétrécissement en sablier :

Le rétrécissement porte sur un ou deux troncs segmentaires ou sous-segmentaires voisins et se situe au sein de l'opacité tumorale. Le rétrécissement est plus ou moins régulier ; il se laisse franchir sous l'effet de la pression d'injection. A-delà du rétrécissement, les bronches reprennent un calibre normal.

Nous avons rencontré deux fois ce type d'image : dans un cas il s'agissait d'un bloc inflammatoire alors que dans le deuxième cas ce rétrécissement se situait en plein tissu néoplasique.

En définitive :

- l'image radiologique nous a paru significative de sa nature maligne dans 13 cas sur 15,

- dans une observation, la médiocrité de l'examen avait conduit à l'obtention d'images de polysténose distale trompeuse; fort heureusement, le brossage s'avéra positif,

- quant à l'autre observation, elle concernait le rétrécissement en sablier, où fort heureusement le brossage fût encore positif.

En outre, il est intéressant de noter que dans les 4 observations pour lesquelles le brossage se révéla négatif, les aspects bronchographiques étaient toujours très significatifs à tel point que les résultats négatifs du brossage ont toujours constitué pour nous une surprise. Il est vraisemblable que si la bronchographie avait précédé le brossage, nous aurions supprimé cet échec qui, dans tous les cas, était en rapport avec une erreur topographique du guidage de la brosse.

2) Au cours des syndromes pseudo-tumoraux :

Les images observées sont le plus souvent en rapport avec une lésion inflammatoire : elles sont nombreuses et leur signification est très variable :

a) dans un premier groupe (3 observations), la persistance d'une opacité périphérique, apparemment non systématisée, à limites imprécises, avait justifié l'examen bronchographique avec brossage en raison de la négativité du bilan et de l'absence de réaction thérapeutique. La bronchographie démontra l'existence d'un bloc limité de D D B probablement acquises.

b) Dans un deuxième groupe (2 observations), il s'agissait de lésions bacillaires pleines, bactériologiquement muettes. Les résultats de la bronchographie furent différents :

- dans un cas, nous avons relevé une interruption bronchique sous-segmentaire sans pénétration au-delà du produit de contraste. Cette interruption se situait à distance de l'opacité périphérique et dessinait un arrêt franc, rectiligne, avec élargissement en "tromblon". Enfin, de discrètes modifications bronchiolaires de voisinage à type d'étirement et de distorsion, pouvaient être appréciées à la périphérie de la lésion. Une telle description correspond dans l'expérience bronchographique plus générale de notre service, à une réalité indiscutable pour une lésion de ce type.

- Dans le deuxième cas, nous avons assisté au mélange progressif du produit de contraste au sein de l'opacité, ce qui donnait lors de l'observation scopique, l'impression d'une lésion grumeleuse. Il est vraisemblable que dans ce cas, l'examen bactériologique du produit de brossage aurait permis probablement le diagnostic de lésions bacillaires (53).

c) Dans un troisième groupe, le plus nombreux (15 observations), il s'agit d'opacités persistantes, le plus souvent systématisées, d'aspect rétractile, en rapport avec l'évolution d'un foyer d'hépatisation chronique ou de pneumopathie aiguë à résolution retardée. Cette pneumopathie peut intéresser un ou plusieurs territoires segmentaires d'un même lobe. Tous les territoires peuvent être concernés, mais l'atteinte du lobe moyen, celle du segment ventral du lobe supérieur et celle du segment apical du lobe inférieur sont parmi les plus fréquentes.

Plusieurs modifications élémentaires peuvent être analysées au sein d'un même territoire :

- La bronche axiale du territoire concerné et ses bronches de division principales sont inperméables. Donc le remplissage bronchique intéresse une ou plusieurs bronches situées au sein de la condensation. L'illustration de ce fait est particulièrement démonstrative dans une observation qui concernait l'étude d'un bloc de pneumopathie silicotique :

M. GIR ... Lorenzo -

On découvre chez un homme de 68 ans, ancien mineur de fond, hospitalisé à l'occasion d'un syndrome digestif, une opacité pulmonaire siègeant dans le segment dorsal du lobe supérieur. Il n'existait aucune autre lésion pulmonaire, aucune symptomatologie fonctionnelle.

Un bilan très complet comportant bronchoscopies, histodiagnostics, biopsie bronchique, médiastinoscopie, ne révèla aucune anomalie.

. Brossage bronchique négatif.

. Bronchographie : on met en évidence une sténose en "radicelle" d'une sous-segmentaire dorsale traversant l'opacité. L'allure de cette sténose est en faveur de sa nature inflammatoire; mais celà ne constitue pas un argument suffisamment solide. On porte alors l'indication d'une thoracotomie pour segmentectomie dorsale supérieure.

L'examen anatomopathologique de la pièce opératoire montre qu'il s'agit d'une lésion inflammatoire très vraisemblablement de nature silicotique.

- L'éventail de distribution bronchique correspondant au territoire atteint (le plus souvent un segment) apparaît pincé. La pauvreté en collatérales bronchiolaires, en rapport avec la polysténose distale, confirme bien la nature rétractile de ce foyer de condensation.

- Les bronches visibles présentent en outre de profondes altérations : arborisation bronchiolaire rare, trajet distordu ou rectiligne, interruption brutale avec étirement ou au contraire élargissement en

"Tromblon", aspect moniliforme. Ces modifications débordent largement sur les territoires adjacents au segment ou au lobe malade. GALY (60) attache une importance particulière à ce signe du "dépassement" comme élément diagnostique dans les lésions inflammatoires. Il l'explique par le fait que souvent, l'atteinte parenchymateuse inflammatoire était plus étendue au début de la maladie et que sous l'effet des antibiotiques, le nettoyage radiologique a porté sur certains segments, tandis que d'autres évoluent vers la consolidation chronique.

- Enfin, les phénomènes de bronchite chronique sont souvent appréciables sur les gros troncs bronchiques (adénolectasie, aspect spiculé des bords...).

La nature inflammatoire d'une lésion est facilement reconnaissable lorsqu'elle répond à la description qui vient d'être faite; mais cette description ne correspond pas à une réalité absolue. En effet, certaines affections inflammatoires parenchymateuses peuvent reproduire une symptomatologie bronchographique très équivoque à type d'amputation ou de sténose bronchique. Toutefois, l'allure générale de ces lésions ne peut pas abuser l'observation et l'analyse d'un spécialiste compétent. Notre série compte plusieurs observations de ce type. Nous en reproduisons ici une :

DAG.... Jean, 40 ans, est hospitalisé pour dyspnée et état d'anasaïque. Les radiographies pulmonaires montrent un épanchement pleural droit. Après ponction de cet épanchement apparaît une opacité systématisée dans la région axillaire, se projetant dans le territoire ventral du lobe supérieur.

. L'analyse cytologique du liquide pleural montre une réaction nésothéliale.

. La bronchoscopie est normale.

. Les cytodiagnostics sont négatifs.

. La bronchographie objective une image de "stop" bronchique sur une sous-segmentaire ventrale, avec mauvais remplissage des sous-segments voisins.

. Le brossage est négatif.

L'aspect régulier du "stop", étudié en double contraste et les signes bronchitiques d'accompagnement ont permis de porter le diagnostic de pneumopathie aiguë à résolution retardée. Ce diagnostic a été confirmé par le test de surveillance évolutive.

3 - Confrontation avec les données de la littérature :

Plusieurs auteurs se sont attachés à l'étude du bronchogramme dans les syndromes tumoraux thoraciques.

Leurs constatations se rapprochent étroitement de celles que nous avons été amené à faire :

- dans une étude statistique avec confrontations anatomopathologiques portant sur 26 cas de cancers inacessibles à la bronchoscopie, GALY (60) rencontre :

. 15 fois une image d'amputation,

. 9 fois une image d'arrêt,

. 2 fois une sténose irrégulière.

Mais il rencontre aussi ces aspects dans 20 % des cas de pneumonies chroniques.

- Dans une étude comparable, PINET (131) rapporte les chiffres suivants :

La bronchographie a été réalisée 33 fois chez des sujets présentant une opacité pulmonaire inexplorable à la bronchoscopie. Il s'agissait 19 fois d'un cancer et 14 fois d'une lésion bénigne. Sur les 19 cas de cancer, il a observé :

. 10 images de "stop" ou d'amputation,

. 6 images de sténose isolée,

. 2 images de sténose avec refoulement,

. 1 image de refoulement.

Dans les 14 autres cas, il s'agissait :

. 4 fois d'une pneumonie chronique,

. 3 fois d'un tuberculome,

. 1 fois d'un bronchopyocèle,

. 5 fois d'une affection ganglionnaire,

. 1 fois d'un adénome de Jakson.

Ces affections n'ont donné d'image bronchographique équivoque que dans deux cas. Il s'agissait précisément d'une image de "stop".

En conclusion, il ressort de cette étude qu'aucune certitude ne saurait être retenue à la suite d'un examen comportant un brossage négatif et une image du type qu'on vient de décrire, tant sont fréquentes les intrications lésionnelles d'une part (cancer bronchique sur bloc de pneumonie chronique, sur D D B, sur silicose, etc...), les échecs techniques du brossage d'autre part; c'est ainsi que dans une observation de PINET (129), la coexistence de phénomènes inflammatoires avec bronchectasies et d'une lésion néoplasique dans le même territoire (lobe inférieur droit), réalisait une intrication lésionnelle pour laquelle l'examen cytologique du produit de brossage est resté négatif.

Cependant, cette incertitude peut aussi laisser la place au succès : c'est ainsi que dans une de nos observations comparables où la pyramide basale était le siège d'altérations inflammatoires avec D D B, seul le brossage bronchique permit de mettre en évidence un néoplasme qui siègeait dans le territoire apical du lobe inférieur, alors que le reste du bilan était strictement négatif; la bronchographie avec brossage avait été réalisée en raison de certaines discordances radiographiques, difficilement explicables par la simple évolution d'un bloc inflammatoire chronique.

II - Dans les bronchites chroniques :

De tous les auteurs qui se sont intéressés au problème des bronchites chroniques, GALY est indiscutablement celui qui l'a le mieux étudié et décrit :

Ce sujet est beaucoup trop vaste et complexe pour qu'on en envisage ici l'étude systématique. Nous nous contenterons simplement d'en décrire les principaux traits séméiologiques, sous le strict angle bronchographie, sans préjuger des considérations étiopathogéniques et nosologiques quoique ces considérations soient essentielles dans la compréhension des signes bronchographiques.

Les anomalies bronchographiques rencontrées au cours des bronchites chroniques sont de deux ordres : statiques et dynamiques.

A - Anomalies statiques :

Ces anomalies statiques peuvent intéresser tous les étages de l'arbre bronchique :

1) Au niveau de la trachée et des gros troncs :

Il s'agit essentiellement d'anomalies du relief muqueux se traduisant au niveau des anneaux trachéaux par des irrégularités marginales étagées, réalisant un aspect en feston entre les cartilages. Dans les formes très sévères, les invaginations de la muqueuse donnent au relief trachéal un véritable aspect en "piles d'assiettes".

Au niveau des troncs bronchiques, les altérations du relief muqueux sont en rapport avec la dilatation des cryptes glandulaires (adénolectasie), qui vont se remplir par le produit opaque, créant de véritables images d'addition pseudo-diverticulaires : on observe de petites formations sphériques de 1 à 2 mm de diamètre, appendues en "cerise" à la paroi bronchique, par un fin canalicule. Elles peuvent être très étendues, accollées les unes aux autres en "dents de peigne". Ces anomalies siègent avec prédilection tel que l'a souligné SWIERENGA (155), sur la paroi inférieure des bronches horizontales (souches ou lobaires).

2)Au niveau des bronches intermédiaires :

Trois types d'anomalies peuvent être observées :

a) anomalies du relief muqueux :

A ce niveau, on peut rencontrer d'autres anomalies du relief muqueux, d'allure et de signification différentes : il s'agit de l'aspect en " accordéon". Cet aspect serait dû à une véritable " adénomatose ". RAYL (I38) a en effet démontré par des confrontations anatomoradiologiques que ces déformations de la paroi bronchique étaient en rapport avec de véritables saillies intraluminales de paquets de fibres musculaires hypertrophiées, entre lesquelles s'infiltre le produit de contraste.

Ces aspects " en accordéon" peuvent s'observer de façon isolée, ou associés aux autres anomalies du relief muqueux. Leur distribution est des plus variable : ils peuvent être disséminés à toutes les bronches d'un lobe ou de tout un poumon ou être au contraire très localisés, n'intéressant qu'un territoire très limité.

b) Anomalies du libre bronchique :

Ces anomalies peuvent revêtir 3 aspects :

- aspect moniliforme :

Il s'agit de la succession sur le même segment bronchique, et à intervalles réguliers, de zones de calibre rétréci, et de zones de calibre normal ou élargi. Cet aspect ne peut être retenu comme signe de bronchite chronique que lorsqu'il s'associe à d'autres altérations bronchiques (anomalies du relief muqueux).

- aspect spastique :

Ces altérations consistent en un changement soudain du calibre bronchique, sur un segment plus ou moins étendu réalisant un aspect en " queue de radis". Elles peuvent intéresser plusieurs bronches à la fois, lobaires, segmentaires ou même périphériques. Plusieurs rétrécissements peuvent coexister sur la même bronche.

Habituellement, après le rétrécissement, la bronche reprend un calibre normal, mais il arrive qu'une fois le rétrécissement constitué, la bronche conserve un calibre très grêle jusqu'à la périphérie. La réplétion distale est toujours satisfaisante.

Cet aspect cède souvent aux modifications du comportement (Théophylline, Alendrine)

- aspect cylindrique :

Cet aspect se définit par l'absence de diminution progressive du calibre bronchique. Un caractère le différencie de la dilatation des bronches du même nom, c'est précisément l'absence d'écartement des parois, ou d'ectasie.

Les parois bronchiques, dans ce type d'altération, retiennent très mal le produit de contraste; de plus elles sont très souvent le siège d'anomalies marginales, ce qui leur donne un aspect irrégulier et chagriné.

Le remplissage d'aval se fait très mal en bronchographie globale;il gagne à être fait de façon sélective, si l'on ne veut pas être amené à conclure à tort à un défaut d'arborisation.

c) Anomalies des collatérales :

Ces anomalies sont souvent difficiles à apprécier lorsque la bronchographie a été réalisée de façon globale, car elles peuvent relever tout simplement d'un défaut technique. Par contre, il est rare qu'une bronchographie sélective laisse persister un doute sur leur réalité.

Tous les intermédiaires peuvent être observés entre l'exclusion collatérale totale sur un segment bronchique plus ou moins long, et la simple pauvreté collatérale localisée.

C'est dans ce cadre qu'il faut parler des distorsions

bronchiques comme signe de bronchite chronique : les trajets bronchiques perdent leur caractère rectiligne ou curviligne harmonieux, pour subir des incurvations et des angulations brutales, parfois en baillonnette. L'éventail bronchique du territoire atteint subit une fermeture plus ou moins prononcée. Il est intéressant de souligner la fréquente association de ces images de distorsion à des remaniements pleuraux ou parenchymateux parfois très discrets.

3. Au niveau du secteur périphérique :

De nombreuses altérations de ce secteur ont été rapportées dans les bronchites chroniques.

a) Les images de lacs périphériques ou"Pool" :

Ces aspects ont été décrits par SIMON et GALBRAIT (I5O) en I953 sous le nom de " Peripheral Pooling". Il s'agit de petites taches périphériques , en rapport avec le remplissage de cavités appendues à des bronches d'ordre millimétrique.L. REID (I4I) a montré que ces cavités correspondent au remplissage de dilatations bronchiolaires très distales (au delà de la division de dixième ordre pour les bronches axiales, et de sixième ordre pour les bronches collatérales et récurrentes).

Pour LEOPOLD et SEAL (I02), LEOPOLD et GOUGH (IOI), ces dilatations siègeraient sur les bronchioles les plus distales et correspondraient à la cavité d'un emphysème centro-lobulaire.

Pour HUIZINGA (83) , ces images représenteraient un simple bourrage a minima, favorisé par des troubles ventilatoires chez des sujets aux fonctions ventilatoires pertubées.

b) Les images de " fleur"

Ce terme a été introduit en I933 par HUIZINGA (83) pour désigner de petites opacités des confins pulmonaires, non homogènes et de contours irréguliers. Elles représenteraient l'imprégnation des alvéoles distales.

Cet aspect de " fleur" est considéré par DROUET, HERBUVAL et FAIVRE (42) , par ISRAELS (86) comme lié à un état emphysémateux ou asthmatique.

Certains auteurs ont relevé des corrélations très étroites et très significatives entre ces images et le degré d'insuffisance respiratoire : SIMON et GALBRAITH (I5O) ont précisé qu'ils décelaient 67% d'aspects bronchographiques de ce type chez les sujets présentant sur la radiographie des signes nets d'emphysème, et 42 % de ces aspects chez les sujets qui se présentent avec une infirmité respiratoire notable.

D'autres auteurs discutent la réalité anatomopathologique et la spécificité de ces images : GUERRAZ , SANZ (75) ne les rencontrent pas plus fréquemment dans la bronchite chronique que dans les autres bronchopneumopathies.

c) L'absence de remplissage périphérique

Ce signe ne doit être retenu qu'avec beaucoup de réserve, et sous couvert d'une technique rigoureuse. En effet, un tel aspect peut être observé en dehors de toute bronchite chronique, il peut alors relever :

- d'un obstacle bronchique à la progression normale du produit opaque : oedème, sécrétions, spasme,sténose;

- de troubles de la capacité inspiratoire du parenchyme pulmonaire (pacchypleurite étendue, emphysème, déformations thoraciques),

- d'une modalité d'injection inadéquate ; bronchographie globale.

GALY (59) propose de ne retenir ce signe comme pathologique que lorsqu'il s'associe à d'autres altérations bronchiques plus spécifiques.

B - Anomalies dynamiques :

La bronchographie traditionnelle , dite statique, ne fournit qu'une image instantanée de la morphologie bronchique.

En fait, l'arbre bronchique est constamment mobilisé par le cycle respiratoire. Au cours de ce cycle, les conduits aériens subissent des modifications de calibre. C'est en l'enregistrement radiocinématographique de ces mouvements de l'arbre bronchique que consiste la bronchographie dynamique.

Les enregistrements manométriques couplés à l'enregistrement radiocinématographique, ont beaucoup contribué à la compréhension des phénomènes observés.

A l'état normal, au cours de la toux, et à l'expiration forcée, les gros troncs bronchiques sont le siège d'un certain degré de collapsus. Ce collapsus s'exagère de façon très sensible dans les bronchites chroniques. GAYRARD et CHARPIN (67) rapportent les chiffres suivants : la diminution du calibre moyen à la toux atteint 49,5% chez les bronchitiques, contre 40 - 42% chez les sujets normaux.

Ces collapsus excessifs ou dyskinésies trachéo-bronchiques peuvent être généralisées à toutes les bronches d'un poumon ou siéger en des points particuliers : à la jonction entre la trachée et les bronches souches, les bronches souches et lobaires, les bronches lobaires et segmentaires , ou en des points espacés sur le trajet des bronches lobaires ou segmentaires, donnant lieu à des déformations moniliformes - GAYRARD (67) désigne l'ensemble de ces phénomènes sous le nom de COMPRESSION DYNAMIQUE DES VOIES AERIENNES.

Sur le plan manométrique, ces dyskinésies s'accompagnent de façon constante d'un déséquilibre des pressions de part et d'autre de la paroi bronchique, et d'un gradient de pression endobronchique entre la périphérie et les grosses bronches.

FEIST (50) met en cause un affaiblissement pariétal secondaire à la bronchite, alors que pour GAYRARD (67) ces phénomènes trouvent leur origine dans un débit expiratoire limité, donc d'une pression endobronchique faible, qui est le propre des bronchites chroniques.

Il n'est pas douteux que d'autres lésions s'intriguent pour aggraver les troubles :

- distorsions bronchiques,
- emphysème, atélectasie,
- adhérences pleurales, limitant la compliance pulmonaire,
- spasmes bronchiques associés,

III - LES AFFECTIONS PLEURALES

Nous envisagerons évidemment ce sujet uniquement sous l'angle du retentissement broncho-parenchymateux des maladies pleurales. On connaît en effet bien les très étroites relations anatomiques et fonctionnelles pleuro-broncho-parenchymateuses pour comprendre aisément les mécanismes de ce retentissement. Mais il faut souligner que ce retentissement se fait dans les deux sens, si bien qu'il est toujours très difficile, parfois impossible, de préciser le primum movius de la broncho-pleuropathie observée.

Très souvent, il s'agit de lésions pleurales anciennes et séquellaires, parfois sans expression fonctionnelle ni radiologique autre qu'une discrère pacchypleurite, un aspect à peine modifié d'un trajet scissural (épaississement et aspect feuilleté de la scissure, abaissement ou surélévation d'un trajet scissural) ou la déformation d'une coupole diaphragmatique. Nous nous sommes beaucoup intéressés à l'étude de ces altérations, en particulier sur le plan de la confrontation radiobronchographique.

Le problème des pleuropathies est d'autant plus intéressant à considérer qu'il n'a fait l'objet d'aucune publication ces dernières années. De ce fait, il ne nous a pas été possible de confronter nos résultats avec ceux de la littérature. Les altérations bronchographiques que nous avons pu observer au cours des pleuropathies peuvent être ainsi classées :

I - Distorsions des trajets bronchiques

Au contact d'une lésion pleurale, le plus souvent apicale ou basale, parfois le long d'un trajet scissural, les bronches vont subir des déplacements, des rotations très caractéristiques. Elles perdent leur trajet curviligne harmonieux pour subir des incurvations et des angulations brutales, dites en " coup de vent " ou en "baillonnette". De plus, elles sont tassées les unes contre les autres, avec pincement de l'éventail bronchique du territoire intéressé. En opposition,et parunmécanisme compensateur, l'éventail bronchique est un peu étiré dans le territoire voisin. Les rameaux bronchiques ainsi déformés ne donnent naissance qu'à quelques collatérales et s'arrêtent à distance de la paroi thoracique.

Deux phénomènes pathologiques sont à l'origine de ces modifications du trajet bronchique :

. le refoulement par l'épaississement pleural explique les coudures et le tassement,

. la rétraction explique la fermeture de l'éventail de distribution.

En cas de pleurésie interlobaire, on note une dislocation et un diastasis des rameaux bronchiques au contact du foyer.

2 - Anomalies du remplissage

Ces bronches au trajet déformé se remplissent mal, ce qui donne souvent lieu à des images de bronches à bout coupé. Ces anomalies du remplissage sont en rapport avec un défaut d'aspiration bronchique secondaire à la lésion pleurale (pacchypleurite).

3 - Anomalies du calibre bronchique

- rétrécissement uniforme de l'arbre bronchique périphérique

- sténose complète ou incomplète de la bronche principale ou des bronches lobaires :

A côté des fausses images de sténose, il existe de véritables images d'amputation bronchique, par compression, notamment dans les pleurésies et les tumeurs pleurales.

- modifications du calibre à type de bronches grêles, moniliformes, en vrille, en chapelet - Ces altérations s'observent volontiers au cours des lésions pleurales diffuses ; séquelles de pleurésie, sujets ayant subi un pneumothorax, pacchypleurite engainante...

- modification du calibre bronchique à type de bronchectasie :

Nous avons observé l'association pleuropathies-bronchectasies dans des proportions qui dépassent la simple coïncidence. Le problème se pose de savoir laquelle des deux lésions est la conséquence de l'autre. Dans certaines circonstances, les deux affections se constituent et évoluent de concert, chacune pour son propre compte , n'ayant en commun que leur cause : tuberculose par exemple.

Mais très souvent, les rapports entre les deux maladies pleurale et bronchique semblent évidents :

. Dans les bronchectasies dites primitives, il est très fréquent de noter des lésions pleurales en regard d'un foyer de D D B.

. Dans cinq de nos observations où la bronchographie a été réalisée chez des sujets ayant présenté une pleurésie, et devant subir une décortication pleurale, on a constaté 4 fois la présence de bronchectasies au contact de la poche pleurale résiduelle, ce qui a conduit à associer à la décortication, la résection du lobe ou du segment pulmonaire malade.

Le retentissement bronchique des pleuropathies n'est pas toujours aussi sévère qu'on vient de le décrire. Parfois, il se résume à de simples signes de bronchite chronique en regard de la zone pleurale pathologique !

IV - Les Bronchectasies

Nul ne saurait contester la valeur et la place de la bronchographie dans l'étude et l'inventaire des bronchectasies.

Il importe peu qu'une bronchectasie soit cylindrique, kystique, sacciforme ou ampullaire, dans la mesure où il s'agit des aspects d'une même maladie, des mêmes lésions anatomiques - Il importe , par contre, beaucoup d'en connaître les caractères topographiques exacts, la situation proximale ou distale.

Le pronostic d'une bronchectasie dépend moins de la bronchectasie elle-même que des lésions associées : sténose des bronches situées en aval de la zone ectasiée, lésions parenchymateuses (acélectasie, emphysème , rétraction) et pleurales, lésions vasculaires bronchiques et pleurales, responsables de véritables shunts gauche-droit et expliquant la fréquence et la gravité des hémoptysies.

Certains auteurs même tiennent ces lésions vasculaires pour responsables de phénomènes d'hémo-détournements à destinée cérébrale, analogues à ceux décrits au cours du subclavian steal syndrome. Ces considérations nous amènent à insister sur l'intérêt et la place de l'artériographie systémique dans le bilan préopératoire d'une bronchectasie.

L'étude topographique des bronchectasies permet d'opposer deux formes : la forme diffuse, maladie de tout l'arbre bronchique et la forme localisée à un segment ou à un lobe, généralement secondaire à une cause locale.

I - La forme diffuse :

Cette forme dite primitive, se caractérise par la localisation bilatérale du processus bronchectasiant.

La congénitalité de ces lésions n'est plus admise aujourd'hui même lorsqu'elles s'associent à des malformations congénitales (polykystose rénale ou hépatique, situs inversus, malformations sinusiennes, mégaœsophage). Les auteurs s'accordent aujourd'hui pour penser que ces bronchectasies ne sont pas la conséquence d'un trouble anatomique primitif, mais se développent secondairement sur des bronches fragilisées, en raison d'une suceptibilité particuliière aux infections, susceptibilité qui pourrait être de nature génétique (62).

Il n'est pas douteux par ailleurs, que les malformations congénitales associées : lésions hautes du conduit aérien, inversions viscérales, malformations œsophagiennes ou thoraciques prédisposent aux dilitations bronchiques par leur retentissement sur la fonction pulmonaire.

Certains auteurs nient même l'existence de ces formes primitives en faisant intervenir dans leur génèse la survenue d'une pneumopathie virale sévère au cours de la première enfance (I55).

La distribution topographique des lésions est des plus variables. Si les bronches lobaires ne sont jamais intéressées, les bronchectasies peuvent siéger dans n'importe quel segment et à n'importe quel niveau. C'est sur les rameaux périphériques de quatrième, cinquième et sixième ordre qu'on les observe avec prédilection; mais il n'est pas rare que des rameaux encore plus périphériques soient atteints. (formes terminales).

L'atteinte bilatérale n'estpas toujours parfaitement symétrique, et il est rare que les deux poumons soient atteints avec la même intensité. Par contre, certaines associations sont particulièrement fréquentes : les 2 lobes inférieurs et la lingula, les 2 lobes inférieurs et le lobe moyen, le lobe moyen et le lobe inférieur gauche, ou la lingula et le lobe inférieur droit.

Du point de vue morphologique, il est rare qu'on ait affaire à une forme pure. Très souvent des dilatations cylindriques voisinent avec des dilatations ampullaires ou kystiques. Lorsque les dilatations sont uniquement du type ampullaire, elles réalisent l'aspect du poumon polykystique.

Sur le plan thérapeutique, certaines de ces formes diffuses peuvent relever de la chirurgie. Ce sont celles où les lésions bronchiques prédominent nettement d'un côté, sans déborder sur le lobe ou le segmentvoisin et dans lesquelles il n'existe pas d'altérations en dehors des dilatations.

Dans les cas d'indication discutable, l'exploration fonctionnelle respiratoire permettra de trancher : l'opération sera récusée chez tous les sujets présentant un rapport $\frac{VEMS}{CV}$ au dessous de 65%.

2 - les formes localisées :

Ces bronchectasies localisées se définissent par leur caractère acquis et le fait qu'elles respectent le poumon opposé.

Du point de vue étiologique, la tuberculose est le plus souvent en cause : tuberculose de primo-infection compliquée, maladie du hile, ou séquelles de tuberculose tertiaire.

D'autres affections peuvent être retrouvées :

. suppurations pulmonaires,
. tumeurs bronchiques sténosantes,
. corps étranger méconnu,
. bronchopneumopathies de l'enfance.
. maladies pleurales,

La topographie de ces bronchectasies est variable selon l'étiologie; le siège lobaire supérieur est un argument en faveur de l'origine tuberculeuse.

Sur le plan thérapeutique, ces formes localisées, représentent une bonne indication opératoire : les bronchectasies cylindriques ou ampullaires sont localisées à un lobe ou à un segment; les bronches des zones voisines sont normales; le retentissement fonctionnel est minime .

V - Bronchographie après éxérèse

La bronchographie doit être systématique après toute éxérèse pulmonaire partielle. Aucun autre examen ne peut en effet aujourd'hui répondre de façon précise aux questions qui préoccupent le chirurgien, à savoir le devenir du poumon mutilé et la qualité de l'acte opératoire pratiqué, en particulier pour les éxérèses distales segmentaires ou sous-segmentaires que la bronchoscopie ne peut pas contrôler.

L'examen bronchographique intervient habituellement 3 mois après l'éxérèse, mais il arrive qu'il soit pratiqué plus tôt en particulier devant les suspicions de fistules précoces du moignon bronchique. Il va donner des renseignements d'ordre morphologique et fonctionnel.

- Les renseignements d'ordre morphologique concernent la qualité de la reposition bronchique. Cette reposition est harmonieuse lorsque les différents segments voisins de la zône enlevée se répartissent équitablement l'effort de comblement nécessité par l'éxérèse. Elle s'accompagne alors de simples remaniements bronchiques à type de coudures, d'intensité variable.

Ainsi dans une lobectomie supérieure droite, la réhabitation va être assurée par la remontée conjointe du lobe moyen et du Nelson. Cette remontée se fait dans la majorité des cas de façon équilibrée et ne s'accompagne que de coudures

peu prononcées, alors que dans les lobectomies inférieures droites, le lobe moyen s'adapte très mal aux nouvelles conditions et apparaît très souvent tassé, avec des bronches tourmentées et coudées.

Après lobectomie supérieure gauche, le Nelson subit une remontée au sommet, par rotation anti-horaire, et une très forte distension. Ses rameaux les plus antérieurs vont combler tout l'apex, alors que ses rameaux situés en arrière et en bas vont occuper le territoire primitif de son sous-segment supérieur. La pyramide basale a également subi une très forte distension; elle va compenser la remontée du Nelson et combler toute la partie de l'hemithorax occupée primitivement par le segment ventral du lobe supérieur, la lingula et la moitié antérieure de son propre parenchyme. Les distorsions bronchiques sont rares et discrètes.

Lors d'une lobectomie inférieure gauche, la vicariance est assurée par la descente et l'épanouissement de la lingula, dont la place va être occupée par la distension du segment ventral du lobe supérieur.

Quoi qu'il en soit, il convient de souligner que la qualité de la réhabitation pulmonaire après éxérèse est très influencée par la qualité de l'acte opératoire et par la reconstitution prothétique per opératoire des lobes.

La bronchographie va également permettre l'étude du moignon d'amputation et mettre parfois en évidence à son niveau une fistule. Elle va enfin permettre de vérifier, en cas de bronchectasies, que la résection n'a pas laissé de petites lésions bronchiques, ou que d'autres lésions ne se sont pas développées.

- Sur le plan fonctionnel, l'information bronchographique est appréciable, mais ne peut en aucun cas se substituer

à l'exploration fonctionnelle respiratoire dans sa précision. Elle va ,au_contraire, la complèter : chaque fois que la bronchographie a mis en évidence des troubles ventilatoires et du remplissage, des distorsions bronchiques et une réhabitation vicieuse, l'exploration fonctionnelle respiratoire (bronchospirométrie séparée) a objectivé un déficit ventilatoire proportionnel , au niveau du poumon intéressé.

ATLAS ICONOGRAPHIQUE

F I G U R E A

EPITHELIOMA BRONCHIQUE PRIMITIF
DE NATURE EPIDERMOIDE
BROSSAGE BIOPSIQUE POSITIF

A1 - TOMOGRAPHIE SAGITTALE GAUCHE :

Opacité dense et arrondie, à contours spiculés, siégeant au niveau du segment postérobasal du lobe inférieur gauche.

A2 - PHASE DE BROSSAGE BIOPSIQUE :

La brosse est au contact de la lésion. Elle a été introduite dans un cathéter bronchique par l'intermédiaire du tube trachéal.

A3 - A4 - PHASE BRONCHOGRAPHIQUE :

Deux incidences orthogonales montrent une image d'arrêt très évocatrice, au niveau d'un rameau sous segmentaire postérobasal, au contact de l'opacité.

F I G U R E B

ASPERGILLOME SECONDAIRE BRONCHECTASIANT
CONFIRMATION IMMUNOLOGIQUE
(Antécédents bacillaires du sommet droit)

B1 - TOMOGRAPHIE FRONTALE DROITE :

Opacité caractéristique en "grelot" ; le cerné gazeux en croissant est visible à son pôle supérieur.
Nombreuses images microcavitaires périlésionnelles

B2 - BRONCHOGRAPHIE DROITE :

Le produit de contraste pénètre au sein de l'opacité et cerne la truffe aspergillaire.
Altérations bronchiques de contact.

F I G U R E C

DILATATIONS DES BRONCHES LOCALISEES POST BACILLAIRES

C1 - RADIOGRAPHIE PULMONAIRE CENTREE SUR LE SOMMET GAUCHE :

Mise en évidence d'une opacité non homogène, fibronodulaire du sommet gauche, avec multiples images microcavitaires

C2 - BRONCHOGRAPHIE GAUCHE

Bloc de dilatations des bronches d'allure kystique et cylindrique intéressant le segment apicodorsal du lobe supérieur. Ce segment présente en outre d'importants phénomènes de rétraction qui explique l'ascension vicariante de l'arbre segmentaire apical du lobe inférieur.

F I G U R E D

DILATATIONS DES BRONCHES
DIFFUSES ET PRIMITIVES

FIGURE UNIQUE : BRONCHOGRAPHIE GAUCHE :

Importantes lésions de D D B disséminées à tout l'arbre bronchique.
Ces lésions se présentent comme des formations sacculaires appendues aux bronches.
Modifications bronchitiques associées de l'arbre segmentaire apicodorsal et du Nelson à type de déformations moniliformes du calibre bronchique, d'altérations pariétales et de troubles du remplissage distal.

F I G U R E E

LA BRONCHITE CHRONIQUE

E1 - BRONCHITE CHRONIQUE PROXIMALE

Les altérations intéressent ici essentiellement les gros troncs bronchiques. On note à leur niveau d'importantes modifications du relief muqueux :

- adenélectasie en rapport avec la dilatation des cryptes glandulaires. Elles se présentent comme des formations diverticulaires appendues en "cerise" à la paroi bronchique.

- aspect régulièrement et finement dentelé, dit en "dent de peigne"

E2 - BRONCHITE CHRONIQUE DISTALE

Les altérations sont ici particulièrement marquées au niveau de l'arbre lobaire supérieur où les bronches présentent :

- des modifications marginales en rapport avec les altérations du relief muqueux

- des modifications du calibre du type cylindrique

- des troubles du remplissage distal avec exclusion bronchiolaire.

F I G U R E F

OPACITES EN BANDE DE NATURE PARENCHYMATEUSE INFLAMMATOIRE

F1 - RADIOGRAPHIE STANDARD DU POUMON DROIT DE FACE :

Opacité en bande, non systématisée, interhilo-axillaire droite avec plage d'hyperclarté sous jacente

F2 - BRONCHOGRAPHIE DROITE :

L'opacité correspond aux territoires segmentaires ventral et dorsal. Toutes les bronches de ce territoire sont perméables mais présentent d'importantes distorsions :

- Fermeture de l'éventail de distribution
- Exclusion bronchique collatérale et bronchiolaire distale
- Mauvais remplissage distal

Altération apicale siégeant au niveau de la plage d'hyperclarté.

F I G U R E G

BLOC DE CONDENSATION PULMONAIRE D'ORIGINE SILICOTIQUE
(DIAGNOSTIC ANATOMOPATHOLOGIQUE)

G1 - TOMOGRAPHIE SAGITTALE DROITE

Opacité dense et arrondie du segment dorsal du lobe supérieur droit

G2 - PHASE DE BROSSAGE BIOPSIQUE

La position de la brosse au contact de l'opacité suspecte est vérifiée sur plusieurs incidences orthogonales.

G3 - PHASE DE LA BRONCHOGRAPHIE

La bronchographie révèle une sténose étendue en "radicelle" d'un rameau sous segmentaire du segment dorsal du lobe supérieur droit, traversant l'opacité.

F I G U R E H

CONFRONTATION BRONCHO ANGIOGRAPHIQUE
BILAN D'HEMOPTYSIES

H1 - RADIOGRAPHIE PULMONAIRE STANDARD DROITE

Opacité plane et inhomogène, réticulo-nodulaire axillaire moyenne droite

H2 - PHASE BRONCHOGRAPHIQUE

I1 existe des lésions de D D B cylindriques localisées au lobe moyen

H3 - PHASE D'ARTERIOGRAPHIE BRONCHIQUE (Pr Ag. M. COULOMB)

Visualisation de deux petites flaques de produit de contraste au contact des territoires bronchiques pathologiques.

F I G U R E I

RETENTISSEMENT BRONCHIQUE DES PLEUROPATHIES

FIGURE UNIQUE : BRONCHOGRAPHIE GAUCHE :

Importantes distorsions bronchiques :

- déformations en "coup de vent"
- tassement des rameaux bronchiques et resserement de l'éventail de distribution

Ces altérations se font au contact d'une pacchypleurite en "cadre" dont on voit bien ici les limites externes et postérieures.

C O N C L U S I O N S

Ce travail retrace l'expérience du Service Central de Radiologie du Centre Hospitalier et Universitaire de GRENOBLE, en matière de bronchographie, à la lumière d'une étude analytique de 200 dossiers de malades, sélectionnés parmi les 850 bronchographies réalisées entre 1967 et 1972.

1) La première partie est consacrée à l'aspect technique de l'examen. Elle fait état des progrès réalisés dans les domaines les plus divers :

nouveaux produits de contraste, sondes orientables, applications technologiques nouvelles (amplificateur de brillance). Ces progrès permettent de réaliser couramment des examens bronchographiques dirigés ou sélectifs.

- Tous les examens ont été réalisés chez l'adulte et l'enfant de plus de 8 ans, sous anesthésie locale à la Tétracaïne, par voie transglottique à la sonde. L'opacifiant utilisé est l'HYTRAST.

. L'utilisation de la Tétracaïne n'a jamais déclenché d'accident grave, contrairement à la xylocaïne, que nous avons rapidement abandonnée .

. L'HYTRAST, le plus récent des produits de contraste, rallie les suffrages de tous les utilisateurs par ses qualités : il donne rarement lieu à des phénomènes de "bourrage" alvéolaire ; son élimination est rapide ; les couches minces sont de bonne qualité ; sa tolérance est dans l'ensemble bonne.

. La sonde orientable de PIERI est celle qui nous a procuré le plus de satisfactions; elle permet la réalisation d'examens dirigés et sélectifs.

- La bronchographie tend aujourd'hui à s'intégrer dans un ensemble d'explorations endobronchiques grâce à la mise au point de cathéters orientables et de guides souples, tels qu'on les utilise en radiologie vasculaire.

C'est ainsi que la bronchographie s'est enrichie dans le domaine du diagnostic et de l'expertise des lésions suspectes de malignité, d'une méthode de recherche de critères cytologiques, grâce à la mise au point d'un matériel et d'une technique de brossage, véritable biopsie bronchique.

- Dans le domaine technologique, l'avènement de l'amplificateur de brillance est certainement le progrès le plus remarquable de ces dernières années. La radio-cinéma en est une des voies d'application. L'existence de tables télécommandées permet aisément la prise de clichés à n'importe quelle phase de l'examen, sous toutes incidences et dans toutes les positions souhaitables, avec une protection totale de l'opérateur.

- La technique proprement dite de l'examen bronchographique est aujourd'hui bien codifiée. Elle comporte la succession de cinq étapes : préparation du malade et étude du dossier (appréciation de l'état fonctionnel respiratoire), anesthésie locale pharyngolaryngotrachéale, mise en place de la sonde, opacification, prise des clichés. Toute carence dans la réalisation de l'une de ces cinq étapes peut compromettre définitivement la réussite et la valeur de l'examen.

L'opacification doit être toujours unilatérale, globale ou sélective selon les cas, mais toujours dirigée.

- L'examen peut donner lieu à quelques incidents et accidents de gravité variable :

. la réaction fébrile avec pneumopathie éventuelle est l'incident le plus constant, mais aussi le plus labile.

. Le bronchospasme reste assez rare avec l'HYTRAST.

. Le choc allergique est un accident gravissime mais heureusement exceptionnel. Nous en avons enregistré un cas mortel dans notre expérience.

2) La deuxième partie a trait aux indications de la bronchographie et à ses résultats dans les grands syndrômes pathologiques.

a) Les indications se dégagent de l'étude analytique de 200 dossiers sélectionnés et il est possible de différencier 3 groupes de malades :

- ceux chez lesquels la bronchographie est réalisée devant la persistance des symptômes cliniques pulmonaires évocateurs : bronchorrhée, dyspnée, hémoptysie, syndrôme pulmonaire aigu ou subaigu.
- Ceux chez lesquels l'examen bronchographique entre dans le cadre de l'investigation d'une image radiologique pulmonaire anormale (opacités, images claires).
- Ailleurs, la bronchographie se justifie comme élément de surveillance évolutive d'une lésion bronchique connue, ou intervient systématiquement comme élément du diagnostic pré ou post-opératoire.

b) Résultat

Dans cette dernière partie, nous nous sommes particulièrement intéressés à l'étude de quelques grands syndrômes thoraciques : cancers pulmonaires et pneumonies chroniques, bronchopathies chroniques inflammatoires, affections pleurales.

. La séméiologie des néoplasmes pulmonaires a été revue à la lumière de notre expérience de brossage biopsique bronchique ; les descriptions concernent essentiellement des lésions périphériques. Nous avons essayé d'établir des traits de diagnostic différentiel avec les autres lésions pseudo-tumorales en particulier les pneumonies chroniques inflamatoires.

. Les bronchopathies chroniques sont très fréquentes et très polymorphes. Les images que nous avons observées sont celles antérieurement décrites par GALY.

. Notre attention a été particulièrement attirée par les modifications pleurales. En effet, on les rencontre dans toutes les affections pulmonaires ; les aspects en sont pourtant peu connus.

VU, et PERMIS D'IMPRIMER

GRENOBLE, le

Signé : G. CABANEL

Le Président de Thèse,

Signé : Pr. GEINDRE

B I B L I O G R A P H I E

RESUME BIBLIOGRAPHIQUE

1) AGEE (O.F.) et SHIRES (D.L.)
Death after bronchography with a water soluble coutaining medium.
J.A.M.A. 1965, 194, n° 4. 459-461

2) AMELI (M) et BARONNE (L)
L'emploi en bronchographie d'un moyen de contraste en suspension aqueuse : l'hystrast.
Ann. Radiol. 1965, 8, 11-12, 801-807

3) AMERICAN THORACIC SOCIETY
Definition and classification of chronic bronchitis, asthma and pulmonary emphysema (Statment)
Am. Rev. Resp. Dis.
1962 - 85 762-768

4) APPAIX (A), PECH (A) et CAHIER-LACOMBE (S)
L'anesthésie en oto-rhinolaryngologie.
Librairie Arnette Paris 1964.

5) ARONOVITCH (M) - GROSZMAN (M) - ADAMS (GT) et HAFFKE (S)
Percutaneous tran-trachéal bronchography by means of a plastic cathéter
10 th International Gongress of Radiology - Montreal.
26 août - 1er septembre 1962

6) ATWOOD (J.M.)
Obstruction of airway during bronchography.
Anesthésiology. 1965, 26, 234.

7) AVERY (M.E.)
Bronchography : outmoded procedure.
Pediatrics. 1970, 46, 3, 333-334

8) BARIETY

Les bronchites chroniques : intérêt actuel, étiologie.
Le poumon et le coeur 1964, 20, 650

9) BARONE (L.)

Nouvelles considérations sur la bronchostatigraphie.
Minerva Méd., 1960, 51, n° 50, 2302-2304

10) BEALES (J.S.M.) et SAXTON (H.M.)

The radiographic demonstration of bronchospasm
and its relief by aminophylline
British Journ. of Radiol.
1968, 41, 492, 899-901

11) BEAN (W.J.), GRAHAM (W.L.) et JORDON (R.B.)

Diagnosis of lung cancer by transbronchiol brush bropsy
technique.
J.A.M.A., 1968, 206, 1070-1072

12) BELLI (I), DESANTIS (L.A.) et CERIANA (G)

Choix d'un moyen de contraste pour bronchographie :
l'Hytrast.
Ann. Rad. 1965, 8, 651-663

13) BERNARD (E) et GAMAIN (B)

Bronchographie clinique.
Masson et Cie Editeurs Paris 1961

14) BERNARD (E) et GAMAIN (B)

Les indications de la bronchographie chez les
tuberculeux pulmonaires.
Rev. Prat. 1962, 12, 245

15) BESSLER (W.T.) et RENNER (R.R.)

Selective bronchography
Am. J. Röentgen. 1960, 83, 297

16) BIENAS

Bronchography
J. intern. coll. surgeons
1960, 33, 1, 61-70

17) BIGNON, KOURY, EVEN, ANDRE et BROUET

Etude anatomique quantitative des bronchopneumopathies chroniques obstructives. Résultats préliminaires. Individualisation de formes avec bronchiolostenoses disséminées.
Rev. Tuberc. Pneumol. 1968, 32, 3, 207-244

18) BONNAUD (G) et ROSE (Y)

Aspects dynamiques broncho-pulmonaires.
Bronchographies filmées.
Rev. Méd. Norm. 1969, 11, n° 8, 573-574

19) BONSIGNORE, FUMAGALLI, BONARRIGO et GIOIA

Interprétation des signes bronchographiques de la bronchite chronique en relation avec les troubles de la fonction respiratoire.
Les Bronches. 1966, 16, 459-466

20) BONTE (G), MEREAU (Y) et MARCQ (F)

Essai de standardisation des techniques de bronchographie.
Journ. Radiol. 1950, 31, 456

21) BOST (M.P.)

Conceptions actuelles de la bronchographie dans les bronchopathies chroniques (Dilatations des bronches et bronchites chroniques).
Thèse méd. Lyon 1969, n° 77

22) BOTTOS

Circonstances de découvertes des bronchectasies chez l'adulte jeune (à propos de 88 observations recueillies en milieu militaire)
Thèse méd. Lyon 1965, n° 124

23) BOUVEYRON (J), ROUX (G), LAVIEILLE (J), DOR (P) et CHEVROT (L)
Indications de relentis extrêmes en trachéo bronchographie clinique (avec projection d'un montage original 16 mm ; 60 mètres ; muet)
Ste. Fse. d'Electro. Méd. Perpignan 1967
J. Rad. et Electr. 1968, 49, 10, 736

24) BROCARD
Dilatation des bronches et tuberculose
La Revue du Praticien
1960, 10, 279-290

25) BROUET (G), MARCHAND et HECKER (J.P.)
Technique de la bronchographie par voie pernasale.
Semaine Médicale 1953, 29, 679

26) BRUNEL (M) et LEPROUX (P)
Indications actuelles et résultats de la bronchographie. A propos de 150 examens réalisés dans un service africain de pneumo-phtisiologie
Corse Méditerranée Médicale
1965, 11, 99, 15-21

27) BRUNNER (S)
Bronchography during infancy and chilhood.
Diseases of the chest
1967, 52, 2, 201-204

28) CABRERA (A), PICKREN (J.W.) et SHEEHAN (R)
Crystalline inclusion pneumonia following the use of hytrast in bronchography
The Am. J. of Clin. Path., 1967, 47, 2, 154-159

29) CASARELLA (W.J.), DRILLER (J.) et HILAL (S.K.)
The magnetically guided bronchial catheter of modified POD Design. A new approach to selective bronchography
Radiology. 1969, 93, 4, 930-932

30) CHEVROT (L), GAYRARD (P), ROUX (G), LAVIELLE (J) et RENARD (J.C.)
Sériographie conventionnelle rapide : son utilisation en bronchographie dynamique, ses rapports avec la cinéradiologie.
Journ. Radiol. 1966, 47, 583

31) CHEVROT (L), CHARPIN (J), LALLEMAN (M), GAYRARD (P), ROUX (G) MENARD (J.C.)
Radiocinématographie et valeur de la dynamique trachéobronchique pendant la toux au cours des trachéobronchographies à l'hytrast (avec présentation d'un film 16 mm x 100 m)
Ste d'Electr. Méd. du litt. Médit. Montpellier
An. in presse médicale 1965, 73, 18, 1065
J. Rad. et Electr. 1965, 46, 8.9, 561-565

32) De CHIARA (C) et CROCE (P)
Interprétation uniciste des causes du remplissage alvéolaire en bronchographie.
J. Rad. et Electr. 1966, 47, 1 - 2, 23

33) CHRISTEA, MANGIULEA et MIHAI
La valeur de la bronchographie dans la bronchite chronique
Les Bronches 1966, 16, 474-476

34) CHRISTOFORIDIS (A.J.), NELSON (S.W.) et PRATT (P.C.)
An experimental study of the tissue reaction to the vehicules commonly used in bronchography
Am. Rev. Resp. Dis 1967, 96, 2, 249-253

35) CHRISTOFORIDIS (A.J.), NELSON (S.W.) et THOMSHEFSKI (J.F.)
Effect of the bronchography upon pulmonary function
Am. Rev. Resp. Dis 1962, 85, 127

36) CORNIER (M)
Contribution à l'étude de la bronchographie après exérèse pulmonaire partielle
Thèse Paris 1962
N° 1289, 56 pages.

37) DAVIES (E.R.), ROTHWELL (P.G.), LODWIG (G.S.) et MAHONEY (M.P.)
La bronchographie.
Lancet 1960, 1, n° 7123, 515-517

38) DELARD (R), ROSSIGNOL (J) et TIRET (J)
Utilisation d'un produit de contraste iodé (Hytrast GUERBET) en bronchographie.
Ste de Pneumo-phtisiologie du S + E et du Littoral méditerranéen, Montpellier 6 et 7 novembre 1965
in Mars. Méd. 1966, 103, 11, 905-907

39) DELORD (M)
Bronchographie itérative compliquée de bronchopneumonie bilatérale.
Rev. Lyon Méd. 1970, 19, n° 9, 389-393

40) DILLEY (R.B.) et NADEL (J.A.)
Powdered tantalum : its use as a roentgenographic contrast material
Ann. Otol. (St Louis)
1970, 79, 5, 945-952

41) DORMER, FRIEDLANDER et WILLEZ
Bronchography in pulmonary tuberculosis.
Am. Rev. Tuberc. 1945, 52, 3

42) DROUET, HERBEUVAL et FAIVRE
Le lipiodol bronchique dans l'emphysème pulmonaire
Journ. Fr de Méd. et Chir. Thor.
1949, 3, 201

42 bis) DUCOUSSO (R), DUBOIS-LORANCHE (J), YVETOT (J), PASQUIER (C)
Bronchographie par aérosol de Tantale. Mise au point d'une technique d'insufflation.
Journ. d'Electr. Radiol. 1972, 53, 6-7, 555-562

43) DUINKER (N.W.), HUIZINGA (E)
Sur la soi-disante image "en fleurs" dans la bronchographie
Ann. Oto-laryng. 1962, 79, n° 3, 206-211

44) DUINKER et HUIZINGA
The Flowers in bronchography
Thorax 1962, 17, 175-178

45) DULFANO et HEWETSON
Radiologic contributions to the nosology of obstructive lung disease entities.
Diseases of the chest 1966, 50, 270

46) DUPREZ
Les limites anatomiques de la dilatation des bronches ; l'obstruction des petites bronches
Jour. Fr. Méd. et Chi. Thor. 1951, 5, 442

47) DUTRA (F.R.)
Crystalline bronchography Medium in pulmonary Tissue
Am. J. Clin. Path. 1964, 41, 49

48) FACHKLIN (R.G.)
Bronchography with Hytrast
Excerpta Medica Radiology 1968, 23, 1, 27

49) FARINAS (P.L.)
Bronchography by atomisation
Radiology 1948, 51, 491

50) FEIST

Selective cinebronchography in obstructive and restrictive pulmonary disease
Am. J. of Roentgenelogy
1967, 99, 543-554

51) FELSON (B), WEINSTEIN (A.S.), SPITZ (H.B.)

Principes de Radiologie du thorax
(Texte programmé)
Delachaux et Niestle - Edit. Paris 1971

52) FELTON (W.L.)

Reaction of pulmonary to lipiodol
J. Thor. Surg. 1953, 25, 530

53) FENESSY (J.J.)

Bronchial brushing and transbronchial forceps biopsy in the diagnosis of pulmonary lesions.
Disease of the chest. 1968, 53, 377-389

54) FENESSY (J.J.)

Bronchiol brushing in the diagnosis of peripleural lung lesions.
Am. J. Röentgen 1966, 98, 474

55) FERTIL (P)

Anesthésie générale pour le bronchogramme chez le nouveau-né et l'enfant.
Anesth. Analg. 1969, 26, 853-856

56) FISCHER (H.W.) et BLAUG (S.M.)

Aerosol bronchography
Radiology 1969, 92, 1, 150-154

57) FITE (F)

Granuloma of lung due to radiography contrast medium. A. MA. Arch. Pathol
1955, 59, 673

59) GALY

Interprétation des images bronchographiques dans les bronchites chroniques.
(16e congrès de l'association internationale pour l'étude des bronches).
in. les bronches 1966, 16, 413-430

60) GALY (P), BRUNE (J), TERNAMIAN (J) et LHEUREUX

L'intérêt de la bronchographie lipiodolée dans le diagnostic des cancers des grosses bronches hilaires inaccessibles à la bronchoscopie et des pneumopathies à résolution retardées.
Rev. Lyonn. de Méd. 1964, 13, 511-529

61) GALY (P), GUICHARD (A), PELLET (M)

Pneumonies chroniques.
Rev. Lyon. Méd. 1961, 10, 855

62) GALY - POLICARD

L'appareil bronchopulmonaire.
Structures et mécanismes à l'état normal et pathologique
Masson et Cie. Edit. Paris 1970

63) GALY (P), TOURAINE (R), PELLET (M)

Les pneumonies chroniques pseudo-tumorales.
Journ. Fr. Med. Chir. Thor.
1962, 16, 589

64) GAMAIN (M), TOURE (M), TIP-MAN

La bronchographie en pratique pneumologique
Atlas de Radiologie Clinique de la Presse Médicale
1961, 69, n° 52

65) GAYRARD (P)

La dynamique bronchique dans l'asthme et les bronchites chroniques.
Thèse Médecine. Marseille 1965, n° 29

66) GAYRARD (P), CARGNINO (P)
Les suites de la bronchographie à l'Hytrast; tolérance et élimination du produit de contraste.
J. Franç. Méd. Chir. Thor. 1968, 22, n° 7, 724-740

67) GAYRARD, CHEVROT, CHARPIN
Bronchographie "dynamique" dans les bronchites chroniques
Presse Méd. 1970, 78, 2501-2506

68) GAYRARD, LALLEMAND et CHARPIN
Dynamique bronchique normale et dans les syndrômes pathologiques.
Revue de Tuberculose et de Pneumologie
1965, 29, 9, 10, 741-778

69) GILDEHORN (H.L.), SPRINGER (E.B.), WANGER (S.K.) et HALLETT (W.Y.)
Evaluation of a new contrast medium for bronchography
Diseases of the chest 1962, 42, 6, 596-599

70) GLORIAN (P)
Etude critique des agents de contraste en bronchographie
Thèse Médecine Lille 1960, n° 47

71) GOLLI (V), IONESCOU (M) et STEFANIN (E)
Les répercussions immédiates de la bronchographie sur la fonction ventilatoire.
Marseille Méd. 1967, 104, n° 11, 949-952

72) GOYHENECHE
Le développement de la bronchographie et du cathétérisme bronchique.
Thèse Méd. Lyon 1967, n° 203

73) GREENBERG (S.D.), HALLMAN (G.L.) et SPUJUT (H.J.)
Pulmonary tissue reaction following Hytrast bronchograms
Annals of otolaryngology
1964, 73, 1095-1107

74) GROLLMAN (J.H.) Dr
A thin-wall double catheter system for transtracheal bronchography
Am. J. Roentgenol
1967, 99, 3, 686-687

75) GUERRAZ SANZ
Interprétation des images bronchographiques dans la bronchite chronique
Les Bronches, 1966, 16, 431-440

76) DI GUGLIELMO (L)
Radiocontrast agents for bronchography.
International encyclopedia of pharmacology and therapeutique
"Radiocontrast agents" section 76
1971 - vol 1
Pergamon Presse Ltd - Oxford

77) HARWOOD et KNUDSON
Bronchiolar ectasia : a report of twelve cases
Radiology. 1960, 83, 279-282

78) HATTORI (S), MATSUDA (M), SUGIYAMA (T) et MATSUDA (H)
Cytologie diagnosis of early lung cancer : brushing method under Y-ray television fluorescopy
Dis. Chest 1964, 45, 129

79) HEMLEY (S.D.) et KANICK (V)
Some observations on transcricothyroid bronchography
Am. J. of Roentg 1964, 92, 3, 578-583

80) HIRSCHFELD, BRANTIGAN, KRESS, GOCO
Bronchoscopy and bronchography in emphysema and chronic bronchitis
Diseases of the chest 1962, 41, 291

81) HOEFFEL, ROTHAHN, VAILLANT
Bronchographie : Résultats normaux et pathologiques
Feuillets d'Electro Radiologie n° 55, 1970, 1 - 16

82) HOLDEN (W.S.)
The behaviour of contrast medium in the bronchial tree
Br. J. of Radiol. 1957, 30, 530

83) HUIZINGA
Quelques considérations sur la bronchographie
Les Bronches 1951, 1, 146

84) HUZLY
Le pronostic des bronchectasies dites primitives
Les Bronches 1960, 10, 174 - 176

85) IOANNOV, DUCHET, SUCHAUX, PINELLI
Guide technique et topographique d'exploration bronchologique
Masson et Cie Edit. Paris 1956

86) ISRAELS et Coll.
La bronchographie dans l'asthme.
Les Bronches 1955, 5, 11

87) JAUDEL, RAMEZ, HERZOG
Technique et intérêt de la bronchographie par voie intercricoïdienne
Grenoble Médico-Chir. 1966, 4, 101

88) JOHNSON (T.H.) Jr, HOWLAND (W.J.)
Aerosol bronchography : a preliminmy report
Am. J. Roentgenol. 1968, 104, 4, 787-791

89) KAMMLER (E) et ULMER (W.T.)
Une nouvelle méthode de radiographie bronchique.
Dessin de l'arbre bronchique aux rayons X chez l'animal par inhalation de Tantale en poudre.
Pneumologie, 1971, 144, n° 4, 344-351

90) KHOURY, BIGNON, EVEN, BROUET
Confrontations anatomoradiologiques dans l'emphysème et les bronchopneumopathies chroniques.
Rev. Tubercul. Pneumol. 32, 2, 245-260

91) KOURILSKY
Conclusion de la discussion des rapports sur l'interprétation des images bronchographiques dans les bronchites chroniques.
Les Bronches 1966, 16, 456-458

92) KOVATS (F), HUTAS (I), NYIREDY (G)
Préparation à la bronchographie par des inhalations de trypsine
Tuberkulosearzt, 1960, 14, n° 2, 80-84
(résumé français)

93) LAGEZE, GALY
Altérations bronchographiques dans les bronchites et bronchorrhées chroniques.
Lyon Médical 1960, 9, 217

94) LALLEMAND, GAYRARD, GRIMAUD, CHEVROT et CHARPIN
Le comportement dynamique trachéobronchique chez l'asthmatique, étudié en broncho-cinématographie
Marseille Médical 1964, 4, 327-329

95) LAMY C.

Conduite de l'examen radiocinématographique du trachéo-bronchogramme à l'Hytrast. Etude dynamique pendant la toux. Mémoire pour le certif. de Radiologie Marseille 1965

96) LAMY P., SENOT R., ANTHOINE D., JACQUIN B., REBEIX G., et BERTHEAU J.M.

Intérêt d'un nouveau produit de contraste en bronchologie ; l'A.G. 41 - 123 ou Hytrast.
Ste de Médecine de Nancy 1963
An. in Presse Médicale 1963, 71, 16, 833

97) LANG E. K.

A comparative study of febrile reactions to Hytrast, aqueous Dionosil, and oily Dionosil in bronchography.
Radiology - 1964, 83, 455 - 459

98) LATARJET

Considérations sur le traitement chirurgical des dilatations des bronches chez l'adulte
La Rev. Lyon. Méd. 1964, 13, 495

99) LALEVEE P., LALEVEE G., ESTRADER F.

La tolérance de la bronchographie à l'Hytrast. Expérience d'un sanatorium
Rev. Tuberc. (Paris) 1970, 34, n° 7, 977 - 991

100) LEMOINE

A propos de l'étiologie des bronchites chroniques. (Importance de certaines affections respiratoires de l'enfance)
Les bronches, 1967, 17, 210 - 214

101) LEOPOLD et GOUGH

Post mortem bronchography in the study of bronchites and Emphysema
Thorax 1963, 18, 172 - 177

102) LEOPOLD et SEAL

The bronchographic appearence of "peripheral pooling" attributed to the filling of centribular emphysematous spaces.

Thorax 1961, 16, 70-77

103) LE ROUX B.T., DUNCAN J.G.

Bronchography with hytrast

Thorax 1964, 19, 1, 37-43

104) LE ROUX B.T., MASSIN A.H.B.

Bronchography under general anaesthesia

Br. J. of anaesth. 1962, 34, 200

105) LESOBRE

La dilatation des bronches

Acquisitions récentes

L'expansion, édit 1966, 231-240

106) LIGHT J.P., OSTER W.F.

A study of the clinical and pathologic reaction to the bronchographic agent Hytrast

Am. J. of Roentg. 1964, 92, 3, 615-622

107) MAASSEN W. et OPDERBECKE H.W.

La saturation artérielle en oxygène au cours des bronchographies unies ou bi-latérales sous anesthésie endotrachéale.

Tuberkulosearzt, 1962, 16, n°1, 40-45 (résumé français)

108) MAC LEAN K.S.

Bronchial abrasion microbiopsy instrument

J.A.M.A., 1958, 166, 2160-2161

109) MIGUERES J., JOVER A. et ABOU P.
Infiltrats pulmonaires labiles de nature allergique après bronchographie à l'Hytrast. Le problème de l'allergie à l'Hytrast.
Rev. Tuberc. (Paris) 1970, 34, n°7, 991-998

110) MISENER F.J., QUINLAN J.J., HILTZ J.E.
Hytrast : a new contrast medium for bronchography
Canad. Med. Ass. J. 1965, 92, 607-610

111) MONACO et SPADONI
Observations sur le tableau bronchographique dans les bronchites chroniques
Les bronches 1966, 16, 494-499

112) MONTURIOL J.M.
Rôle de la bronchographie dans les affections pleurales
Les bronches 1970, 20, 13-27

113) MONTURIOL et ZAPATERO
Notre expérience dans l'exploration bronchographique du bronchitique chronique
Les bronches 1966, 16, 471-473

114) MORLEY A.R.
Pulmonary reaction to hytrast
Thorax 1969, 24, 353-358

115) MOUNTS R.J., MOLNAR W.
The clinical evaluation of a new bronchographic contrast medium
Radiology 1962, 78, 2, 231-233

116) MUNZ
Dilatations bronchiolaires
Les bronches 1965, 15, 229-236

117) NICE Ch.M., WARING W.W., KILLELEA D.E. et HURWITZ L.
Bronchography in infants and children
Am. J. Roentgen
1964, 91, 564

118) NORDENSTROM B., CARLENS E.
Bronchial biopsy in connection with bronchography
Acta Radiol. 1965, 3, 37-40

119) OLIVA, SPRADLEY, WILLIAMS
Pathognomonic signs of chronic bronchitis
Radiology 1960, 83, 274-278

120) OLSEN A. M.
Bronchography
Dis. Chest, 1967, 51, 663
In Internat. Surg. Dig. 1967, 76, n° 12, 514-515

121) OLSEN A. M. et O'NEIL J.J.
Bronchography. A report of the comittee on
Bronchoesophagology
Diseases of the chest
1967, 51, 6, 663-668

122) OLSEN A. M. et O'NEIL J. J.
La bronchographie
cahiers du collège de Médecine des Hôpitaux de Paris
1968, 9, 813-817

123) ORLANDI, VERCELLINO, DE ROSA
La valeur diagnostique des aspects bronchographiques
dans les bronchites chroniques
Les bronches 1966, 16, 490-493

124) PALMER P.E.S., BARNARD P.J., CUSHMAN R.P.A. et GRAWSHAW G.R.
Brochography with Hytrast
Clin. Radiol. 1967, 18, 94-100

125) PAVLOV R.
Bronchographie totale bilatérale chez les enfants
Les bronches 1969, 19, 306-310

126) PIERI J., CASALONGA J., CASALONGA L. AMBROSI C.
Le cathétérisme bronchique par sonde orientable.
Son intérêt dans les différents domaines du diagnostic
de la thérapeutique et de la recherche.
Presse méd. 1965, 73, n° 45, 2543-2548

127) PIERCE R. H. et JACOBS J. B.
Guided catheter system for selective bronchial brushing
and bronchography
Radiology, 1969, 93, n° 4, 934-936

128) PINET et AMIEL
Le développement de la bronchographie et du cathétérisme
bronchique
Société Française d'Electro-Radiologie Médicale.
(Rapport) 1968 - 1969

129) PINET, AMIEL, POIZAT
Le brossage endobronchique
La Revue Lyonnaise de Médecine 1969, 18, 7-28

130) PINET, AMIEL, RUBET, CLERMONT
Cathétérisme bronchique et bronchographie
Ouest Méd. 1970, 23, 109-116.

131) PINET, AMIEL, RUBET, SCHEOU
Apport de la bronchographie au diagnostic des opacités pulmonaires
Société Française de Radiologie Médicale
Journées Nationales de Radiologie
20 - 21 Octobre 1971

132) PINET F., AMIEL M., WOEHRLE R., POIZAT J.P., BONNEVIE R.
Les techniques de bronchographie sélective et de prélèvement bronchiques associés au cours des cancers bronchiques.
Société d'Electro-Radiologie du Centre et du Lyonnais
Séance de Décembre 1966

133) PINET et FREDENUCCI
Apport de la radioscopie télév sée et de la radiocinématographie à la bronchographie de l'adulte.
Lyon Médical 1964, 32, 175 - 180

134) PINET, TOURAINE, KALB, MOURIQUAND, AMIEL, POIZAT
Le brossage, technique de prélèvements endobronchiques
Sem. des Hôp. 1968, 44, 872-880

135) POIZAT
La bronchographie sélective et le brossage bronchique au cours du cancer bronchopulmonaire
Mémoire d'Electroradiologie
Lyon 1968

136) RAMEE M.P., PRIGENT J.M., DANRIGAL A., SIMON J., KERNEC-GIQUEL J. et DE LABARTHE
Le brossage endobronchique
Technique nouvelle pour le diagnostic des opacités périphériques du poumon
Gazette des Hôpitaux
1971, 143, 111-116

137) RAYL J. E.
Clinical reactions following bronchography
Ann. otol. Rhin et laryng.
1965, 74, 1120 - 1132
An. in Radiology
1966, 87, 2, 374, 375

138) RAYL, PESALEY, JOYNRY
Differential diagnosis of bronchectasis and bronchitis
Diseases of the chest
1961, 39, 591-600

139) RAYL D.F., SPUJUT J.
Hytrast. Bronchographic crystallin inclusions
pneumonia due to hytrast
Radiology 1963, 80, 4, 588-604

140) RAYL D. F. et SPUJUT J.
Pneumonic reaction icduced by a bronchographic medium.
A clinical and experimental study
Am. Review of Respiratory diseases 1964, 89, 4, 503-519
An. in Radiology 1965, 84, 2, 378

141) REID LYNNE.
Pathology of chronic bronchitis
Brit. J. Clin. Pract. 1961, 15, 409-420

142) RIBIERE J., BUTEZ J., CATACH D.
Bronchographie
Encyclopédie Médico-Chirurgicale , 10 - 1963
32.327 A 10 ; 32.327 A 20

143) DI RIENZO S.
Indicaciones de la bronchographia en las affecciones
benignas del pulmon
Revista interamericana de Radiologia
1966, 1, 1, 81- 88

144) ROCHE G., GUERBET M.
Bronchographie à l'Hytrast compliquée de pneumopathie fébrile.
J. Franç. Méd. Chir. Thor., 1968, 22, n°4, 371-381

145) ROSE R.M., CARDONA J., DALY J.F.
Bronchographic sequelae of endobronchial tuberculosis
Ann. otol. Rhin. et laryng. 1964, 74, 1133-1143
An. in Radiology 1966, 87, 2, 374

146) ROSSI P., SHAMINFAR A.H., RUZICKA F.F.
Transtracheal selective bronchography
Radiology 1965, 85, 5, 829 - 833

147) ROTHAHN, HOEFFEL, VAILLANT
La bronchographie : Technique, indications, contre-indications, incidents, accidents.
Feuillets d'Electro-Radiologie
n° 52, Juillet-Août 1969, 1 - 10

148) SARGENT E.N., TURNER A. F.
Bronchographie sélective par voie transcricothyroïdienne
Am. J. Roent. 1968, 104, 792-801
Analyse dans Presse Méd. 1969, 77, 2065

149) SHOOK CD
Inhalation bronchography
Dis. Chest. 1970, 58, 333-337

150) SIMON et GALBRAIT
Radiology of chronic bronchitis
Lancet 1953, 2, 850 - 852

151) STECKEL R.J., GRILLO H.C.
Cathétérisation of the trachea and bronchi by a Modified Seldinger technic : A new approach to bronchography
Radiology, 1964, 83, 6, 1035-1036

152) STEIMANN
Le bronchospasme dans la bronchographie de la bronchite chronique
Les bronches 1966, 16, 486-489

153) STENDER
Aspects bronchoscopiques de la bronchite chronique
Les bronches 1966, 16, 441-450

154) SWENSON R. E.
Catheter guiding forceps for use in bronchography
Am. Rev. Resp. Dis. 1963, 87, 3, 449-450

155) SWIERENGA
Anomalies bronchographiques dans les affections bronchiques chroniques
Les bronches 1966, 16,451

156) TARANGER J., CHEVROT L., JZAKARJAN S., ARNAUD A.
Bronchographie à l'Hytrast
(projection d'un film)
An. in. sem. des Hôp. 1967, 43, 5, 324
Revue de tuberculose et de pneumologie
1966, 30, 11, 1164, 1166

157) VALLEE G., MICHEL J.R.
Bronchographie
France méd. 1960, n° 4, 203-214

158) VIRTAMA P.
Bronchography with an Odman catheter
Acta Radiol. 1964, 2, 3, 238 - 240

159) WEBB W.R., FITTS T.
Evaluation of Hytrast as a bronchographic media the
American surgeon, 1963, 29, 7, 491 - 494

160) WELLENS P. et DEGRAEVE R.
Classification des images radiologiques des néoformations bronchopulmonaires, basée sur la confrontation vers les résultats de la bronchographie et la bronchoscopie
J. Belge de la Radiologie
35, 1 1, 39 - 1952

161) WILSON J.K., ESKRIDGE M.
Bronchial brush biopsie with a controllable brush
Am. Journ. Roentgen. 1970, 109, 471

162) WRIGHT F. W.
Bronchography with hytrast.
Brit. J. Radiol. 1963
38, n° 454, 791 - 795

163) ZAKARIAN et ROCHE A.D.
Apport du bronchogramme lipiodolé préopératoire dans la pratique de la chirurgie thoracique
Presse Méd. 1969, 77, 57, 1, 57 - 4

164) ZAVOD W.A.
Functional pulmonary changes following bronchography
Am. Rev. Tuberc. 1948, 57, 626

165) ZELUFF G.W., LINN T., SPUJUT H.
Mac INTYRE R.S., GRAVES G. Jr et SANEN F. J.
Complications of bronchography
Medical Grand Rounds. The Methodist Hospital
14, 11, 1962

S E R M E N T D' H I P P O C R A T E

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate,

Je promets et je jure, au nom de l'Etre Suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les moeurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine, dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

TABLE DES MATIERES

Page

DEFINITION ET INTRODUCTION..... 1

HISTORIQUE..... 3

PREMIERE PARTIE

CHAPITRE I :

LA BRONCHOGRAPHIE PAR VOIE TRANSGLOTTIQUE A LA SONDE..... 6

I/ Le matériel de bronchographie..... 6

A. Le matériel d'anesthésie locale..... 7
1) L'instrumentation..... 7
2) Les anesthésiques locaux..... 7
a. les produits abandonnés..... 8
b. les produits utilisés..... 8

B. Les produits de contraste..... 9
1) Les normes théoriques du produit de contraste..... 10
a. les caractéristiques physico-chimiques..... 10
- la viscosité..... 10
- l'adhérence aux parois bronchiques..... 10
b. la tolérance..... 10
- la tolérance générale..... 10
- la tolérance locale..... 11
c. les qualités radiologiques..... 11
2) Les produits de contraste proposés..... 11
a. les produits de contraste huileux..... 11
- le LIPIODOL..... 12

- le LIPIODOL épaissi..... 12
- le PROPYLIX huileux..... 13

b. les produits de contraste aqueux ou en suspension aqueuse..... 13
- les produits hypertoniques..... 13
- les produits isotoniques insolubles..... 13

c. l'HYTRAST..... 14
- propriétés physico-chimiques..... 14
- qualités radiologiques..... 15
- élimination..... 15
- tolérance..... 16

C. Les sondes..... 16

D. Le matériel pour prélèvements bronchiques..... 18
1) La brosse..... 19
2) Le conducteur métallique dirigeable..... 20
3) Les cathéters..... 20
a. le cathéter trachéal..... 20
b. le premier cathéter bronchique..... 20
c. le deuxième cathéter bronchique..... 20
4) Le matériel pour fixage des prélèvements..... 20

E. Matériel d'aspiration bronchique..... 21

F. L'équipement radiologique..... 21

II/ Technique d'examen bronchographique..... 22

A. Chez l'adulte..... 22
1) La préparation du malade..... 22
2) La prémédication..... 23

3) L'anesthésie..... 24
a. temps bucco-pharyngé..... 24
b. temps oro-pharyngé..... 25
c. temps laryngo-trachéal..... 25
4) La mise en place de la sonde..... 25
5) L'opacification..... 26
6) La prise des clichés..... 29

B. Chez l'enfant..... 30

III/ Le brossage bronchique..... 31
1) Le brossage proprement dit..... 31
2) L'étalement cytologique..... 33

IV/ Incidents et accidents..... 33
A. Avec la bronchographie..... 33
1) Incidents liés à l'anesthésie locale..... 33
a. respiratoires..... 34
b. nerveux..... 34
2) Incidents et accidents liés au produit de contraste.... 34
a. précoces..... 34
- le bronchospasme..... 34
- la dyspnée..... 35
b. semi-précoces..... 35
- le choc allergique..... 35
- la fièvre..... 36
- les autres incidents d'iodisme..... 37
c. tardifs 37
- la pneumopathie fébrile..... 37
- le granulome à corps étranger..... 38

B. Avec le brossage bronchique..... 38

CHAPITRE II :

LES AUTRES TECHNIQUES DE BRONCHOGRAPHIE..... 40

I/ La voie intercrico-thyroïdienne..... 40

II/ La voie sous-glottique per-orale..... 41

III/ La voie transglottique par sonde nasale..... 41

IV/ Opacification par atomisation..... 41

V/ Opacification par aérosols..... 42

VI/ La voie bronchoscopique..... 42

DEUXIEME PARTIE

Page

CHAPITRE I :

INDICATIONS DE LA BRONCHOGRAPHIE..... 44

I/ Les signes cliniques..... 44

A. Les épisodes pulmonaires aigus ou subaigus..... 45

B. Les hémoptysies..... 45

C. La bronchorrhée chronique..... 46

D. La dyspnée..... 46

II/ Les images radiologiques..... 47

A. Les opacités..... 47

1) Les opacités arrondies..... 47

2) Les opacités systématisées..... 50

B. Les images claires..... 52

1) Les images claires localisées..... 52

2) Les hyperclartés systématisées..... 57

3) Les images claires diffuses..... 57

III/ Surveillance ou inventaire de certaines lésions pulmonaires connues..... 57

CHAPITRE II :

L'ANALYSE DU BRONCHOGRAMME DANS LES GRANDS SYNDROMES PATHOLOGIQUES..... 59

I/ Les cancers bronchiques et les syndrômes pseudo-tumoraux..... 60

II/ Les bronchites chroniques..... 72

A. Anomalies statiques..... 72
B. Anomalies dynamiques..... 76

III/ Les affections pleurales..... 78

IV/ Les bronchectasies..... 81

A. Diffuses..... 81
B. Localisées..... 83

V/ Le bronchogramme après exérèse pulmonaire..... 84

ATLAS ICONOGRAPHIQUE..... 87

CONCLUSIONS..... 97

BIBLIOGRAPHIE..... 101

SERMENT D'HIPPOCRATE

° ° °